



JAHRES- BERICHT **1997** ANNUAL REPORT

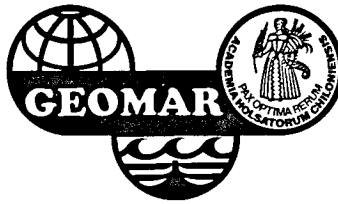


GEOMAR
Forschungszentrum
für marine Geowissenschaften
der Christian-Albrechts-
Universität zu Kiel
Kiel 1998

GEOMAR REPORT 70

GEOMAR
Research Center
for Marine Geosciences
Christian Albrecht
University
Kiel 1998

GEOMAR REPORT 70



JAHRES- BERICHT 1997 ANNUAL REPORT

GEOMAR
Forschungszentrum
für marine Geowissenschaften
der Christian-Albrechts-
Universität zu Kiel
Kiel 1998

GEOMAR REPORT 70

GEOMAR
Research Center
for Marine Geosciences
Christian Albrecht
University
Kiel 1998

GEOMAR REPORT 70



Die vier wissenschaftlichen Abteilungen von GEOMAR haben die eingesetzten Bilder auf dem Umschlag beige-steuert:

- Kilauea Vulkan, Hawaii; Photo Smithsonian Institution, Washington DC
- Schematische Darstellung der wichtigsten Einheiten von konvergenten Plattenrändern.
- Der Greifarm des Tieftauchbootes ALVIN hat über einer aktiven Austrittsstelle von Methan, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff und Helium eine Probenkammer abgesetzt, Cascadia Subduktionszone vor Oregon, USA, Wassertiefe 675 m, Photo von Peter Linke.
- Tiefwasser-Oktokoralle aus der Gruppe der Antipatharia in etwa 200 m Wassertiefe vor der Insel Mayotte, Komoren, fotografiert von Wolf-Christian Dullo aus dem Tauchboot JAGO.

GEOMAR's four scientific departments contributed the pictures of the cover:

- Kilauea Volcano, Hawaii; Photo Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Pictorial diagram of the principal features of a convergent margin.
- The manipulator of the deep-diving vessel ALVIN has deposited a benthic barrel above an active vent for sampling seeping gases like methane, carbon dioxide, hydrogen sulphide and helium, Cascadia subduction zone off Oregon, water depth 675 m, photo by Peter Linke.
- Deep-water octocoral of the group Antipatharia in a water depth of 200 m, off Mayotte Island, Comores, photo by Wolf-Christian Dullo out of diving-vessel JAGO.

Dieser Jahresbericht wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

This annual report is printed on paper produced without the use of chlorine bleaching agents.

Herausgeber:

Erwin Suess im Auftrag des GEOMAR Leitungskollegiums

Erarbeitet von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des GEOMAR Forschungszentrums

Editor:

Erwin Suess in behalf of the GEOMAR executive committee

Compiled by the employees of the GEOMAR Research Center

Redaktion: Gerhard Haass

Editorial work: Gerhard Haass

Koordinatoren in den wissenschaftlichen Abteilungen:

Florian Böhm, Peter Bruns, Thor Hansteen, Jan Hauschild, Michael Schlüter, Laurenz Thomsen, Wilhelm Weinrebe

Coordinators in the scientific departments:

Florian Böhm, Peter Bruns, Thor Hansteen, Jan Hauschild, Michael Schlüter, Laurenz Thomsen, Wilhelm Weinrebe

Druck: dfn!

Druckerei Fotosatz Nord, Kiel

Printing: dfn!

Druckerei Fotosatz Nord, Kiel

GEOMAR REPORT 70

ISSN 0936-5788

GEOMAR REPORT 70

ISSN 0936-5788

GEOMAR

Forschungszentrum für marine Geowissenschaften

Wischhofstraße 1-3

D-24148 Kiel

Telefon (0431) 600-0

Telefax (0431) 600-2922 (Abt. Ozeanische Geodynamik)
600-2924 (Abt. Vulkanologie und Petrologie)
600-2925 (Abt. Paläo-Ozeanologie)
600-2928 (Abt. Marine Umweltgeologie)
600-2900 (Verwaltung)

GEOMAR

Research Center for Marine Geosciences

Wischhofstr. 1-3

D-24148 Kiel

Telephone +49 431 600-0

Telefax +49 431 600-2922 (Dept. Marine Geodynamics)
+49 431 600-2924 (Dept. Volcanology and Petrology)
+49 431 600-2925 (Dept. Paleocceanology)
+49 431 600-2928 (Dept. Marine Environmental
Geology)
+49 431 600-2900 (Administration)

1. Das Forschungszentrum GEOMAR 1997	5	1. Research Center GEOMAR in 1997	5
2. Die wissenschaftlichen Abteilungen und ihre Forschungsprojekte	10	2. The scientific departments and their research projects	10
2.1. Marine Geodynamik	10	2.1. Marine Geodynamics	10
2.2. Vulkanologie und Petrologie	26	2.2. Volcanology and Petrology	26
2.3. Paläo-Ozeanologie	42	2.3. Paleoceanology	42
2.4. Marine Umweltgeologie	67	2.4. Marine Environmental Geology	67
3. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen, Laboratorien, Großgeräte	80	3. Central scientific services, laboratories, large facilities	80
3.1. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen	80	3.1. Central scientific services	80
3.1.1. Bibliothek und maringewissenschaftliches Informationszentrum	80	3.1.1. Library and marine geoscientific information center	80
3.1.2. Lithothek	81	3.1.2. Lithothek (core repository)	81
3.1.3. Tiefsee-Instrumentierung	83	3.1.3. Deep-Sea Instrumentation	83
3.1.4. Haupt- und Spurenelementanalytik	84	3.1.4. Major and trace element analytics	84
3.1.5. Nicolaus-Steno-Labor	84	3.1.5. Nicolaus Steno Laboratory	84
3.2. Laboratorien und Großgeräte	85	3.2. Laboratories and large facilities	85
4. Expeditionen und Geländearbeit	96	4. Expeditions and field work	96
4.1. Schiffsexpeditionen	96	4.1. Cruises	96
4.2. Geländearbeit	99	4.2. Field work	99
5. Wissenschaftliche Beiträge	100	5. Scientific contributions	100
5.1. Publikationen	100	5.1. Publications	100
5.1.1. Bücher und Themenhefte	100	5.1.1. Books and issues on specific topics	100
5.1.2. Wissenschaftliche Aufsätze	100	5.1.2. Scientific papers	100
5.1.3. Berichte	109	5.1.3. Reports	109
5.2. Abgeschlossene Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten	110	5.2. Completed habilitations, doctoral and master's theses	110
5.3. Laufende Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten	113	5.3. Habilitations, doctoral and master's theses in progress	113
5.4. Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen: Vorträge und Poster	118	5.4. Participation in scientific congresses: lectures and posters	118
5.5. Gastvorträge von GEOMAR-Mitarbeitern	129	5.5. Invited scientific talks	129
5.6. Kolloquien, Workshops	131	5.6. Colloquia, workshops	131
6. Entwicklung von GEOMAR	133	6. Development of GEOMAR	133
6.1. Stiftung GEOMAR, Stiftungsrat	133	6.1. GEOMAR Foundation, Foundation Council	133
6.2. Ehrungen	134	6.2. Honors	134
6.3. Öffentlichkeitsarbeit	134	6.3. Public relations	134
6.4. Verwaltung	135	6.4. Administration	135
6.5. Haushalt	136	6.5. Budget	136
7. Studienzentrum für Meereswissenschaften	138	7. Study Center for Marine Sciences	138
8. Graduiertenkolleg	142	8. Graduate School	142
9. Personal	144	9. Employees	144

1. Das Forschungs- zentrum GEOMAR 1997

Das Forschungszentrum GEOMAR für marine Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel betreibt Grundlagenforschung zur marinen Umwelt im weitesten Sinne. Im Mittelpunkt der Forschung stehen natürliche und anthropogene Prozesse in der erdgeschichtlichen Vergangenheit und Gegenwart, welche die Entstehung, die Zusammensetzung und die Struktur der Sedimente und der magmatischen Gesteine des Meeresbodens steuern. Die durch die vier Abteilungen (*Marine Geodynamik, Vulkanologie und Petrologie, Paläo-Ozeanologie und Marine Umweltgeologie*) vernetzten Forschungsschwerpunkte zeichnen sich durch ihre globale Perspektive und durch ihren integrierten Ansatz zum Verständnis der marinen Geoprozesse aus. Gemeinsam bemühen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter um eine zunehmend verbesserte Vorhersage der Folgen anthropogener Eingriffe auf das System Erde unter Einbeziehung natürlicher Variabilitäten in der Atmosphäre und den Ozeanen sowie der Stofftransportraten vor dem Hintergrund plattentektonischer Abläufe. Damit stehen die überregionalen Untersuchungen zur Klimaänderung, zum Meeresspiegelanstieg und zur Bedrohung durch Naturgefahren, wie Vulkaneruptionen und Erdbeben, im Zentrum der Forschungstätigkeit.

Das Forschungszentrum informiert laut Satzung jedes Jahr in einem Bericht über die Forschungstätigkeit, den Fortgang laufender Projekte wie auch über personelle Veränderungen und wissenschaftliche und öffentliche Veranstaltungen. Seit der Gründung liegen zehn solcher Jahresberichte vor. Dieser Bericht umfaßt das Jahr 1997. Die Forschungsplanung ist in erster Linie an dem aktuellen Forschungsbedarf orientiert, wird fortlaufend aktualisiert und ist auf Projektförderung abgestimmt. Der allgemeine Ansatz sei hier kurz erläutert, während die einzelnen Forschungsprojekte, die Expeditionen und die Veröffentlichungen an anderer Stelle im Jahresbericht ausführlich vorgestellt werden. Die Forschungsplanung wird durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und neue Themenfindung definiert. Bestandteil dieser Zusammenarbeit ist auch der wiederholte Austausch mit den in Kiel ansässigen und weiteren in Deutschland tätigen meereswissenschaftlich orientierten Forschungseinrichtungen. Die Diskussion um die inter- und transdisziplinäre Themenfindung wird dabei wesentlich durch GEOMAR vorangetrieben. Darin spiegelt sich die Zielsetzung unseres Forschungszentrums deutlich wider, in dem "das Angehen" wissenschaftlicher Problemstellung in ihrer Gesamtheit im Vordergrund steht. GEOMAR will damit interdisziplinäre Gedankengänge und Forschungsansätze in der deutschen geomarinen Forschungslandschaft forcieren.

1. Research Center GEOMAR in 1997

GEOMAR, the Research Center for Marine Geosciences at the Christian-Albrecht-University Kiel, pursues basic environmental research in the broadest sense. Its research themes include past and present natural and anthropogenic processes which control the origin, composition, and structure of sediments and magmatic rocks of the seafloor. The research focus, which unites the four departments of *Marine Geodynamics, Volcanology and Petrology, Paleocceanology, and Marine Environmental Geology*, is characterized by its global perspective and integrated approach towards understanding of marine geoprocesses. Scientists of the four departments are jointly aiming to better predict the natural variability of atmospheric, oceanic, and lithospheric material fluxes controlled by plate tectonics and affected by anthropogenic activity. Hence, on a global scale, climate variability, sea-level change and natural hazards, such as volcanic eruptions and earthquakes, are among the major research themes.

GEOMAR publishes a comprehensive report on its activities and on-going projects each year, in accordance with its charter. Since its foundation ten of these annual reports have been published. This report concerns the activities during 1997. Of primary importance in long-term research planning at GEOMAR are current high priority research objectives as viewed by the international community; these are continuously up-dated as requests for proposals appear and as project support becomes available. The overall approach towards research planning is flexibility, which is explained briefly in this introduction. A more specific list of funded projects and expeditions as well as publications during 1997 are provided in the individual reports of each department which follow. Long-term planning is realized first of all by interdisciplinary assessments of new topics. Part of this assessment involves exchange with partner marine institutes located at Kiel or elsewhere in Germany as well as the international community. Exchange of multidisciplinary and trans-institutional projects is to a large extent promoted and encouraged by GEOMAR. More and more new topics emerge in which this approach of GEOMAR is clearly recognizable, resting on the premise that *the solution of scientific problems as a whole is more important than the means of working out these problems*. With this GEOMAR wishes to promote and exemplify a more interdisciplinary approach on research within the entire marine geoscience community in Germany.

The research perspectives are defined through several larger, more encompassing themes which cross departmental boundaries and thereby increase the cooperative effort and

Diese Forschungsperspektiven werden durch eine Vielzahl von Themengruppen definiert, die einerseits die Abteilungsstrukturen durchdringen und so die Zusammenarbeit und Leistung innerhalb des Forschungszentrums steigern, andererseits die fachliche Ergänzung und Kooperation mit anderen geomarinen Forschungszentren suchen. Die Themengruppen befassen sich mit der Entwicklung und der Variabilität des Systems Erde und lassen sich in übergeordnete Einheiten zusammenfassen, wie:

- Stoffliche Wechselwirkung zwischen Krustenteilen und Fluiden,
- Transport zwischen Massenspeichern
- Prozesse an Plattenrändern
- Evolution von Wassermassen und Ablagerungsmilieus als Abbild der Sedimente und Organismen
- Benthischer Energiefluß

Bei der Formulierung von Themengruppen und deren Umsetzung in Projekten werden im allgemeinen drei Gesichtspunkte als durchgehende Elemente berücksichtigt:

- Numerische und analytische Modellierung
- Regionale und zeitliche Ansätze
- Methodik und neue Technologien

Das Jahr 1997 war für das Forschungszentrum zunächst geprägt durch den Antrag des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur der Landesregierung an den Wissenschaftsrat, zur Aufnahme von GEOMAR in die Blaue Liste. Der Wissenschaftsrat hatte entsprechend für den 16.-17. Oktober die entscheidende Begutachtung vor Ort anberaumt. Zur Vorbereitung wurde im Mai eine 3-bändige Dokumentation über die Tätigkeiten des Forschungszentrums für die Jahre 1994 bis 1996 dem Wissenschaftsrat vorgelegt. Ziel der Dokumentation mit Begehung war in erster Linie die Bewertung der Forschung unter dem Gesichtspunkt der über-regionalen und gesamtstaatlichen Bedeutung des Zentrums, aus der sich eine mögliche Empfehlung zur Aufnahme ergeben soll. Das Ergebnis wird im 2. Quartal des nächsten Jahres erwartet.

Im zurückliegenden Jahr traten zahlreiche personelle Veränderungen ein, bzw. wurde die Besetzung der C-Stellen vorangebracht. Die C-4 Professur und Leitung der Abteilung Marine Geodynamik wurde nach erfolglosen Verhandlungen erneut ausgeschrieben. Nach Abschluß der Vorstellungsvorträge hat die Kommission einstimmig eine Berufungsliste verabschiedet, die am 2. Juli vom Konvent gebilligt wurde. Der Ruf zur Besetzung dieser Stelle ist inzwischen an Prof. Jason Phipps Morgan, University of California San Diego, Scripps Institution of Oceanography, ergangen. Die C-3 Professuren für Marine Umweltgeologie und Marine Geodynamik wurden ebenfalls ausgeschrieben. Zur Besetzung der Professur Marine Umweltgeologie fand am 30.-31. Oktober ein Symposium mit Vorstellungsvorträgen in Verbindung mit Gesprächen zwischen den Kandidaten und der Berufungskommission statt. Die Verabschiedung der Liste erfolgte zum Ende des Winter-

productivity within the Research Center and also broaden the cooperative spirit with other institutions. These larger themes address the development and variability of the earth's system and may be characterized in more detail as follows:

- Chemical and biogeochemical interactions between components of the earth's crust and the hydrosphere
- Material transport and exchange between major reservoirs
- Processes at plate boundaries
- Evolution of water masses and depositional environments as recorded in sediments and organisms
- Benthic energy flux

In the formulation of individual research projects and their implementation under these themes, three basic tenants are followed throughout:

- Application of numerical and analytical modeling
- Selection of key regions and characteristic time-slices
- Utilization of new methodologies and innovative technologies

In 1997 a considerable effort by all at the GEOMAR Research Center was devoted to the preparations for an in-depth review by the national science advisory committee (Wissenschaftsrat). This process was generated by a proposal of the board of higher education (Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur) of the state of Schleswig-Holstein to consider GEOMAR as a candidate for the institutions of the so-called Blaue Liste, an association of research institutes having special national status and receiving federal block funding. The Wissenschaftsrat therefore had requested a comprehensive documentation for May of all of the activities of the Research Center over the past 3 years and scheduled a site visit for October. The objective of the review is to determine the quality of research and the status of GEOMAR as an institution of national interest. The outcome of the review and any recommendation concerning the future of GEOMAR will be made public during the middle of 1998.

Several important personnel actions were taken in the past year and efforts continued to fill vacancies. Among these is the Full Professorship and chair of the Marine Geodynamics Department which has been vacant for almost 3 years now. The search committee recommended from among the candidates on the short list, that Prof. Jason Phipps Morgan, University of California San Diego, Scripps Institution of Oceanography, be offered the position. Negotiations with him are currently underway. The same status was reached with the Associate Professorship in Marine Environmental Geology, which has been offered to Dr. Anton Eisenhauer, University of Göttingen. It is hoped that both negotiations can soon and successfully be completed. To find a candidate for the Associate Professorship in Marine Geodynamics, a symposium was held in early November. The selection committee will meet for the final recommendation early in the spring term of 1998. Further personnel actions involved Dr. T. Reston, who accepted a position as Professor for Geophysics

semesters 1997/98. Den Ruf erhielt Dr. Anton Eisenhauser, Universität Göttingen. Zur Besetzung der C-3 Professur Marine Geodynamik wurden am 4. November ebenfalls ein Symposium und Vorstellungsgespräche durchgeführt. Weitere personelle Veränderungen betrafen den Privatdozenten Dr. T. Reston, der einen Ruf als Professor for Geophysics an die University Aberdeen angenommen hat, Herrn Dr. T. Rühl, der zum 1. August eine Tätigkeit als Senior Researcher bei der weltweit operierenden Geophysikfirma PGS in Oslo antrat und Herrn Prof. Dr. J. Thiede, der am 4. Juni den Ruf auf die Stelle des Direktors des Alfred-Wegener-Institutes in Bremerhaven erhielt und diese Stelle zum 1. November 1997 für 5 Jahre antrat. Der Stiftungsrat übertrug die Geschäftsführung der Abteilung für diesen Zeitraum Herrn Prof. Dr. W.-C. Dullo und die Lehrstuhlvertretung Herrn Prof. Dr. W. W. Hay, University of Colorado.

Mehrere wissenschaftliche und öffentliche Veranstaltungen wurden im Jahre 1997 am Forschungszentrum ausgerichtet. Vom 5.-7. März fand das diesjährige ODP-Kolloquium des DFG-Schwerpunktes am GEOMAR statt. Das SONNE-Statusseminar wurde gemeinsam mit dem Geologisch-Paläontologischen Institut vom 19.-21. März an der Universität durchgeführt. Die Veranstaltung war verbunden mit einer Ausstellung von Kieler Firmen mit meereswissenschaftlichen Technologien und Service-Leistungen im Angebot. Eine Tagung des Arbeitskreises Geologie der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung wurde vom 2.-3. Mai abgehalten. Am 19. Juni besuchte der Präsident des Internationalen Seegerichtshofes, Seine Exzellenz Dr. Mensah, das Forschungszentrum. Der Besuch war außerordentlich erfolgreich darin, daß sich einige unserer Forschungsschwerpunkte bei juristischen Fragen über Festlandsockel-Definition und andere Probleme der wide-shelf-states als hervorragende Informationsquelle für die Arbeit des Seegerichtshofes anbieten. Im Juni 1997 wurde ein 3-wöchiger Trainingskurs, der Workshop Monitoring of the Coastal Zone, hauptsächlich mit afrikanischen Teilnehmern, abgehalten.

Am 3. September 1997 wurde zum 3. Male der K.E.R.N.-Preis für Maritime Technologie verliehen. Der Preis wurde zu gleichen Teilen an Dipl.-Ing. Hans Kühn, Hamburg, und an Dipl.-Phys. Ingo H. Stender, Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel, vergeben. Die Bekanntgabe der Preisträger erfolgte im Rahmen einer Pressekonferenz am GEOMAR Forschungszentrum.

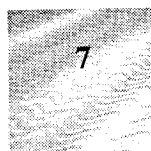
Der Höhepunkt der Veranstaltungen war für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Feier zum 10-jährigen Bestehen des Forschungszentrums am 24. September. Es konnten zahlreiche Gäste aus Wissenschaft, von befreundeten Instituten, der Wirtschaft und den Ministerien in Kiel begrüßt werden, die gemeinsam Rückblick hielten. Glanzpunkt der Veranstaltung war der Festvortrag des Nobelpreisträgers Prof. P. Crutzen, Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, mit dem Thema "Das stratosphärische Ozonloch über der Antarktis". Bezeichnend

at the University of Aberdeen and Dr. T. Rühl, who took a position as Senior Researcher at PGS in Oslo. Prof. Dr. J. Thiede was offered the Directorship of the well-known Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research in Bremerhaven. He accepted the position as of 1. November 1997 initially for 5 years. During his leave of absence from GEOMAR, Prof. W.-C. Dullo has been appointed by the board of directors (Stiftungsrat) to take on the administrative duties of the Paleoceanology Department and Prof. W.W. Hay, University of Colorado at Boulder to fulfill the teaching obligations and direct research programs for that same period of time.

Several scientific and public meetings were held at GEOMAR in 1997. From 5-7 March the annual German ODP-Colloquium was organized and from 19-21 March the SONNE-Statusseminar was jointly held with the Department of Geology and Paleontology of the University of Kiel. The latter function was also used to exhibit products and offer marine related services by local companies and small businesses. A working group meeting of the "Arbeitskreis Geologie" of the "Deutsche Gesellschaft für Polarforschung" was held from 2-3 May and a visit paid on 19 June by the President of the International Court of the Sea, His Excellency Dr. Mensah. This visit was of special importance for GEOMAR insofar as the marine science expertise of the Research Center might be drawn upon in the future of the court's assignment with problems of the so-called wide-shelf-states. In June of 1997 a 3-week training course on Monitoring of the Coastal Zone, was conducted at GEOMAR with attendance largely from African countries.

On 3 September the K.E.R.N.-Price for maritime technology was awarded for the 3rd time with the announcement made during a press conference at GEOMAR. Joint recipients of this year's award were Dipl.-Ing. Hans Kühn, Hamburg and Dipl.-Phys. Ingo H. Stender, "Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik", Kiel.

The highlight during 1997 for all personnel at GEOMAR was the 10th anniversary celebration on 24 September of the founding of the Research Center 10 years ago. Numerous guests were in attendance from the scientific and business community of Kiel as well as the university and state government administrations. The featured speaker of the event was the 1995 Nobel Laureate Prof. P. Crutzen, Max-Planck-Institut, Mainz, who presented his views on the development of the stratospheric ozone depletion over the Antarctic continent. The topic was extremely well received and provided an excellent example of how interdisciplinary research functions and how results generated by basic research penetrate and force societal issues as demonstrated by the world-wide legislation of halogenated hydrocarbons. The anniversary was also marked by a special issue of the journal "Geowissenschaften" with several general contributions which illustrate the broad scope of geomarine research at GEOMAR.



für das große Echo des Vortragsthemas war natürlich der Inhalt, aber auch die überzeugende Darstellung des Funktionierens interdisziplinärer Forschung und die Verbindung von Grundlagenforschung mit gesellschaftspolitischen Fragen. Das Jubiläum wurde auch nach außen dokumentiert durch ein Sonderheft der Zeitschrift "Geowissenschaften", in dem in mehreren Beiträgen die Schwerpunkte des Forschungszentrums dargestellt sind.

GEOMAR öffnete seine Türen auch für öffentliche Veranstaltungen, bei denen eine Begegnung zwischen Kunst und Wissenschaft gesucht wurde. Die erste Ausstellung zu dieser Reihe, von Studierenden der Muthesius-Hochschule und GEOMAR konzipiert, fand vom 28. Mai bis 10. Juni statt. Dabei wurden meeresgeologische Aspekte in Kunstobjekte umgesetzt. Es folgte eine Ausstellung mit Zeichnungen und Malereien der Kieler Künstlerin Frau Regina Haack, wobei geographisch inspirierte Motive im Vordergrund standen.

Am Studienzentrum konnte nach langen Verhandlungen ein UNESCO-Chair für marine Geowissenschaften mit Schwerpunkt Coastal Management eingerichtet werden. Träger des Studienzentrums sind das GEOMAR Forschungszentrum und die Christian-Albrechts-Universität. Die offizielle Unterzeichnung fand am 16. Dezember 1997 in einer kleinen Feierstunde im Senatssitzungssaal der Universität im Beisein von Vertretern der UNESCO, der Landesregierung und des Arbeitskreises Meeresforschung statt.

Neben diesen Tätigkeiten steht immer die Forschung im Vordergrund der Arbeit. Über Einzelanträge und größere Forschungsvorhaben wird in der Darstellung der Abteilungen berichtet. Zwei abteilungsübergreifende Verbundvorhaben stehen hier stellvertretend für die Interdisziplinarität der Arbeit: Der Neuantrag "KOMEX, Kuril-Ochotskisches Meer Experiment", wird ebenso wie das bereits erfolgreiche Projekt "System Laptev-See" mit seinem Fortsetzungsantrag zu Beginn des Jahres 1998 beginnen können. Von großer Bedeutung für das Forschungszentrum war auch die gemeinsame, mittlerweile erfolgreiche, Bewerbung mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover, um das SCICOM Office des Internationalen Tiefseebohrprogramms. Das Büro wird ab Januar 1999 bei GEOMAR seine Arbeit aufnehmen.

Die Professoren und Hochschulassistenten des Forschungszentrums beteiligten sich weiter intensiv am akademischen Unterricht der Christian-Albrechts-Universität in den relevanten Fächern zur Ausbildung in den Geowissenschaften. Für die gemeinsamen Lehrveranstaltungen konnte jetzt, nach Bezug des Neubaus, der Hörsaal für das Lehrangebot in Absprache mit der Universität zur Verfügung gestellt werden. Seit dem Sommersemester 1997 findet regelmäßig ein GEOMAR-Kolloquium statt, das thematisch in den Abteilungen angesiedelt, aber stets fachübergreifend ausgerichtet ist. Die Integration von Doktorandinnen und Doktoranden sowie

The Research Center also opened its doors to programs of public interest where common ground between the arts and geoscience was explored. The first in a series of exhibits was shown from 28 May to 10 June, jointly organized by students from GEOMAR and the Muthesius Hochschule (Muthesius Art Academy), showed art objects depicting marine science issues and concepts. The second exhibition from June through October featured graphic art by Regina Haack, a Kiel artist, with geography-inspired motives.

The Study Center for Marine Sciences (Studienzentrum) was able after years of negotiations to conclude an agreement on establishing an UNESCO-chair for Marine and Coastal Sciences. The agreement was signed on 19 December by representatives of the three parties involved, the UNESCO-office in Paris, the Christian-Albrechts-University of Kiel, and GEOMAR Research Center. Present at the ceremony were also representatives of the state government and the other earth and ocean science institutes of Kiel.

Besides these activities, naturally research was the focus of our work in 1997; a comprehensive documentation of which is found in the respective sections of each of the departments in this annual report. Two large projects are singled out here to illustrate the interdisciplinary nature and the large scope of research with Russian scientists. A new project KOMEX, Kuril-Ochotsk Sea Experiment, and renewal of the successful Laptev Sea System Project will begin in early 1998. Both projects involve more than a dozen institutes from Germany and Russia and carry a combined 3-year budget of more than 15 Million DM. The Russian part of KOMEX is coordinated by the Shirshov Institute in Moscow and the Laptev Sea Project by the Arctic and Antarctic Research Institute in St. Petersburg. Of equal importance was the award to GEOMAR of the SCICOM Office starting January of 1999. This proposal was jointly put together with the Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, who coordinates all of the German activities of the Ocean Drilling Program.

GEOMAR continues to contribute considerably to the teaching program of the Christian Albrechts University in the departments of earth sciences. The new lecture hall at GEOMAR has been made available for teaching and a user schedule between the university and GEOMAR been implemented. Starting with the summer term an all-school seminar series is held each Thursday, with topics of general interest. The integration of doctoral and diploma candidates into individual research projects continues to be essential for the scientific vitality at GEOMAR. A central role is played in this integration by the Graduate School, "Dynamics of global cycles within the system Earth". Funding for last phase of this graduate program has been approved by the German Science Foundation (DFG). A 3-week field course on topics of plate boundary processes was conducted in June, which included visits to many classic sites along the west coast of the United States.

Diplomandinnen und Diplomenden in die Forschungsvorhaben ist ein wichtiger Bestandteil für die Dynamik der wissenschaftlichen Arbeit bei GEOMAR. Eine wichtige Rolle übernimmt hierbei das Graduiertenkolleg "Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde". Der im vergangenen Jahr gestellte Fortsetzungsantrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft für eine dritte Förderperiode wurde positiv beschieden. Eine 3-wöchige Exkursion mit Geländearbeit an der Westküste der Vereinigten Staaten zu dem Thema "Prozesse an aktiven Plattengrenzen" fand bei allen Beteiligten des Graduiertenkollegs ein positives Echo.

Unsere erfolgreiche Arbeit des vergangenen Jahres wäre ohne die Unterstützung der befreundeten Institute in und an der Christian-Albrechts-Universität nicht möglich gewesen. Diese Einrichtungen nehmen an der Entwicklung des Forschungszentrums über die Mitgliedschaften im Stiftungsrat und im Wissenschaftlichen Beirat regen Anteil. Die Leitung des Stiftungsrates liegt beim Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, das uns wiederum großzügig gefördert hat. Für deren Unterstützung und kollegiale Zusammenarbeit danken wir. Die wissenschaftliche Tätigkeit des Forschungszentrums könnte aber nicht aufrecht erhalten werden ohne die begutachteten und bewilligten Anträge durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) in Bonn, die Einrichtungen der Europäischen Union (EU) in Brüssel und andere Drittmittelgeber. Allen, die die Entwicklung des GEOMAR Forschungszentrums so wohlwollend begleitet haben, sind wir zu großem Dank verpflichtet.

Our successful work in 1997 would not have been possible without the support and cooperation with our partner institutions of the Christian-Albrechts-University. They take an active part in guiding of the Research Center through memberships on the Board of Directors and the Scientific Advisory Board. The Ministry of Education, Science, Research, and Culture of the state of Schleswig-Holstein chairs and coordinates the work of the Board of Directors and again provided generous support. The scientific productivity of GEOMAR could not have been maintained without the funding of peer-reviewed proposals through the German Research Foundation (DFG), the Federal Ministry for Education, Science, Research, and Technology (BMBF) in Bonn, the directorates of the European Union (EU) in Brussels, as well as other funding agencies. We would like to express our gratitude to all of those who supported the GEOMAR Research Center in the past year.

2. Die wissenschaftlichen Abteilungen und ihre Forschungsprojekte

2.1. Marine Geodynamik

Wissenschaftliches Profil

Die Abteilung Marine Geodynamik beschäftigt sich mit der Erforschung der die Erdkruste formenden dynamischen tektonischen Prozesse. Besonderes Interesse gilt dabei sowohl den aktiven konvergenten als auch den passiven Kontinentalrändern, die durch marine geophysikalische Verfahren zugänglich sind.

Die Tektonik rezenter Kontinentalränder hat einen großen Einfluß auf die dynamische Geologie der Kontinente selbst. Ein Großteil des Wachstums und der Zerstörung der kontinentalen Kruste findet an Kontinentalrändern statt, und die kontinentale Kruste selbst ist in vielen Bereichen aus Suturzonen und Resten alter Kontinentalränder aufgebaut.

Konvergente Kontinentalränder stellen die bedeutendste Senke der Erde für Fluide und Sedimente dar, die in Subduktionszonen zurück in den Mantel transportiert werden. In diesen Zonen wird ozeanische Lithosphäre unter kontinentale oder jüngere ozeanische Lithosphäre subduziert.

Zahlreiche Erdbeben, darunter diejenigen mit den größten Magnituden und Zerstörungspotentialen, finden hier statt. Da Kontinentalränder zu den Regionen der Erde gehören, die von der menschlichen Besiedlung und Wirtschaft bevorzugt werden, ist ein besseres Verständnis der in Subduktionszonen ablaufenden Prozesse dringend notwendig.

Das Zusammenwirken von endogenen und exogenen Prozessen führt zu komplexen tektonischen Strukturen mit sich schnell ändernder Topographie wie Tiefseegräben, Falten- und Verwerfungsgürteln, Orogenen und Vulkanketten.

Darüber hinaus beinhalten Akkretionskeile und Kontinentalhänge sowohl aktiver als auch passiver Kontinentalränder große Mengen an Methan-Gashydraten, die, falls sie freigesetzt werden, eine große Bedeutung als Treibhausgase, als zukünftige Energiequellen und für die Stabilität der Kontinentalhänge erlangen könnten.

Passive Kontinentalränder dagegen bilden sich beim Aufbrechen der Kontinente und dem Entstehen der Ozeane. Passive Kontinentalränder spiegeln so die Prozesse wieder, die die kontinentale Kruste der Lithosphäre um große Beträge dehnen. Die Nähe der passiven Ränder (und der mit ihnen verbundenen Becken wie die Nordsee) zu großen Sediment-

2. The scientific departments and their research projects

2.1. Marine Geodynamics

Scientific profile

The Department of Marine Geodynamics is engaged in research on the dynamic tectonic processes that shape the earth's crust. Of particular interest are continental margins, both active convergent and rifted passive margins, which are accessible by marine geophysical tools. Tectonics of modern margins have a great impact on the dynamic geology of the continents. Much of continental growth and destruction is accomplished at margins, and to a large extent, the continental crust is composed of suture zones and remnants of ancient margins.

Convergent margins provide the earth's most important sink for fluids and sediment being transported back to the mantle in subduction zones. At these zones, oceanic lithosphere is overridden by continental or younger oceanic lithosphere. They are also the loci of numerous earthquakes, among them those having the greatest magnitudes and disaster potential. Because continental margins belong to the regions favored for settlement and economics by human beings, a better understanding of processes taking place in subduction zones is urgently needed.

Interaction between endogenic and exogenic processes results in highly complex tectonic structures with fast changing topography like trenches, fold-and-thrust-belts, orogens, or volcanic chains. Furthermore, accretionary wedges and continental slopes of both active and passive margins bear large amounts of methane gas hydrates which could, if released, be of great importance as a greenhouse gas, a future energy source, and for the stability of the slopes.

Rifted margins, on the other hand, are formed during the breakup of the continents to form the oceans. As such, rifted margins record the processes by which the continental crust and lithosphere is stretched to extreme amounts. The proximity of rifted margins (and genetically related rift basins such as the North Sea) to large sediment sources (the continents) coupled with the stability of these margins over time results in the

quellen (Kontinente) und die Stabilität dieser Ränder über große Zeiträume führen zur Akkumulation mächtiger Sedimentsequenzen. Diese beinhalten den größten Teil der Kohlenwasserstofflagerstätten der Welt und haben somit eine große wirtschaftliche Bedeutung.

Deshalb sind die Entstehung und die Struktur der aktiven konvergenten und der passiven Kontinentalränder die hauptsächlichen Untersuchungsgebiete der Geophysik-Arbeitsgruppe von GEOMAR. Ferner gehören die Abbildung und Interpretation der Strukturen der ozeanischen Kruste und die Untersuchung der Massen-, Wärme- und Fluidtransportprozesse in Subduktionszonen zu den aktuellen Interessengebieten der Gruppe.

Die Abteilung Marine Geodynamik unterhält ein großes Rechen- und Prozessing-Zentrum mit einer Reihe von Supercomputern, darunter eine CRAY YMP EL 98, eine CONVEX 3220, eine CONVEX 3410 und mehrere SUN-Workstations, die in einem Netzwerk miteinander verbunden sind.

Kommerzielle Software wird sowohl für das Prozessing und die Interpretation der Steil- und Weitwinkel-Reflexionsdaten als auch für die Finite-Elemente Modellierung eingesetzt. Darüber hinaus wird bei GEOMAR entwickelte und PD-Software hauptsächlich für die effiziente 3D-seismische Abbildung (Imaging) und die numerische Modellierung von Transportprozessen benutzt.

Im Rahmen verschiedener Projekte der wissenschaftlichen Zusammenarbeit, z.B. HCM, haben viele Gastwissenschaftler diese Prozessing-Möglichkeiten benutzt.

Methoden und Techniken

Im folgenden werden die wichtigsten Methoden und Techniken, die die Abteilung Marine Geodynamik anwendet bzw. entwickelt, vorgestellt:

Prozessing und Interpretation reflexionsseismischer Daten

Die Akquisition und das Prozessing mariner reflexionsseismischer Daten ist die effizienteste Methode, um Informationen über den Untergrund zu erhalten und geologische Strukturen über einen großen Bereich abzubilden. Dichte Schußfolgen und lange Streamerarrays führen zu riesigen seismischen Datenmengen, die leistungsfähige Rechneranlagen und hochentwickelte kommerzielle Software für die Datenreduktion notwendig machen.

Wir benutzen momentan folgende Software:

- GEOSYS/GEOMAP von PRAKLA-SEISMOS
- SIRIUS von GX Technology
- GEOSEC von CogniSeis

accumulation of thick sedimentary sequences. These are the sites of most of the world's hydrocarbon resources and are thus of profound economic importance.

Therefore, the evolution and structure of active convergent and rifted continental margins are the main subjects studied in the geophysics group of GEOMAR. Furthermore, the imaging and interpretation of the structure of oceanic crust, the investigation of transport processes of mass, heat, and fluids in subduction zones are among the recent interests of this group.

The Department of Marine Geodynamics has built up a large computing and processing center with a suite of supercomputers among them a CRAY YMP EL 98, a CONVEX 3220, a CONVEX 3410 and several SUN-workstations linked together in a powerful network. Commercial software is applied to provide the tools for processing and interpretation of near vertical and wide-angle reflection data as well as finite-element modelling. Furthermore, academic and PD software is mainly used for efficient 3-D seismic imaging and numerical modelling of transport processes.

Within various cooperative projects, e.g. HCM, many guest scientists have used the processing facilities.

Methods and techniques

Among the methods and techniques applied and developed by the Department of Marine Geodynamics the most important are:

Processing and interpretation of reflection seismic data

The acquisition and processing of marine seismic reflection data is the most efficient method to collect subsurface information and image geological structures over a wide area. The use of closely spaced shots and long streamers results in a huge volume of seismic data requiring powerful computers and sophisticated commercial software for data reduction. We currently run the following software:

- GEOSYS/GEOMAP from PRAKLA-SEISMOS GmbH
- SIRIUS from GX Technology
- GEOSEC from CogniSeis

Die hauptsächliche Prozessing-Software ist das 2D- und 3D-Prozessingpaket GEOSYS zur Bearbeitung von Land- und marinen Daten. Das Batch-Modul-Paket beinhaltet Standard- und erweiterte seismische Datenbearbeitungsroutinen. Das GEOMAP-Paket ist das Visualisierungsmodul von GEOSYS für das graphische Prozessing.

Das SIRIUS-Paket wird benutzt, um komplexe 2D-Untergrundstrukturen abzubilden und ein Makrogeschwindigkeitsmodell in der Tiefe aufzubauen. Dieses Paket beinhaltet Software für die Laufzeitinversion sowie zwei Module für die Prestack-Tiefenmigration mit Fokussierungsanalysen und Poststack-Tiefenmigration. Diese Module basieren auf Finite-Differenzen und Strahlenseismik-Algorithmen.

Das 2D-Sektionsaufbau- und Bilanzierungssystem GEOSEC wird benötigt, um die geologische Interpretation der durch das seismische Prozessing erstellten Tiefenbilder zu erleichtern. Dieses Paket erlaubt die Wiederherstellung und die kinematische Modellierung der Untergrundstrukturen. Es liefert auch zusätzliche Informationen über Geschwindigkeitsvariationen bezüglich deformierter Sequenzen, die ein wichtiges Element der geologischen Interpretation darstellen.

Weitwinkelseismik mit Ozeanbodenhydrophonen

Außer der Mehrkanalseismik (MCS) stellt die Weitwinkel- (Refraktions-) Seismik eine ausgezeichnete Methode dar, um genaue Geschwindigkeitsinformationen über Krustenstrukturen zu erhalten. Mit leicht zu handhabenden Instrumenten ist es möglich, große Gebiete mit Hilfe von 2D- und 3D-Meßkonfigurationen zu untersuchen. Zusammen mit den Mehrkanalseismik- (MCS) Daten liefert die Interpretation der Refraktionsseismik Geschwindigkeitsgradienten, die wiederum für die Migration der MCS-Daten wichtig sind.

Für diesen Zweck wurde 1991 das digitale GEOMAR Ozeanbodenhydrophon (OBH) entwickelt. Seit dieser Zeit wurden über 500 Tauchgänge während verschiedener Meßfahrten durchgeführt, bei denen nur vier Instrumente verloren gingen. Zusammen mit zwei 32 I BOLT Luftkanonen und einem GPS Zeit- und Positionierungssystem können OBH-Messungen mit Hilfe von verschiedenen Forschungsschiffen unternommen werden. Das digitale OBH ist in Kapitel 3.3 genauer beschrieben. Die Interpretation der Daten erfolgt sowohl mit Vorwärtsmodellierung basierend auf MacRay interaktivem Raytracing als auch mit RAYINVR Raytracing- und Inversionssoftware.

The main processing software is the 2-D and 3-D package GEOSYS for land and marine data processing. This batch module package includes standard and advanced seismic data processing routines. The GEOMAP package is the visualisation module of GEOSYS for graphic processing.

To image 2-D complex subsurface structures and to build macro velocity models in depth the SIRIUS package is used. This package includes travelttime inversion software and two modules for both prestack depth migration with focusing analysis and poststack depth migration. These modules are based on finite-difference and raytracing algorithms.

To facilitate the geological interpretation of the depth image resulting from seismic processing, the 2-D section construction and balancing system GEOSEC is required. This package allows a restoration and kinematic modeling of subsurface structures. Also it provides additional information on velocity variation related to deformed sequences which form an important element of the geologic interpretation process.

Wide-angle seismics by ocean bottom hydrophones

Besides the multichannel reflection seismic (MCS) techniques, wide angle (refraction) seismic provides an excellent tool to achieve precise velocity information about crustal structures. Using a set of easy to handle instruments, large areas of interest can be studied in 2-D and 3-D configurations. Integrated into MCS surveys the refraction interpretation provides velocity gradients which are of essential need to MCS migration processing.

For these purposes the GEOMAR digital ocean bottom hydrophone (OBH) was developed in 1991. Since then more than 500 dives were carried out on various cruises while only four instruments were lost. Together with two 32 I BOLT airguns and a GPS based time and positioning system OBH surveys can be done with a wide spectra of research vessels. The digital OBH is described in more detail in section 3.3. Interpretation of the data is done with forward modeling based on MacRay interactive raytracing and "Rayinvr" raytracing and inversion software.

3D-seismisches Imaging mit effizienten und genauen Migrationsmethoden

Effiziente und genaue Migrationsalgorithmen werden besonders im Hinblick auf 3D-seismische Anwendungen entwickelt und implementiert. Die split-step Fourier Migration, die nicht im Standard Processing Paket enthalten ist, ist eine sehr effiziente Methode im Fall von nur geringen lateralen Geschwindigkeitsvariationen. Ein genauerer Migrationsansatz, die Fourier FD-Methode, wurde entwickelt und getestet. Sie ist optimiert für die genaue Abbildung steil einfallender Reflektoren in allen azimuthalen Richtungen.

Zur Zeit werden zwei 3D-seismische Projekte bearbeitet: Der KTB ISO89 3-D Datensatz, aufgenommen im Bereich der Deutschen Kontinentalen Tiefbohrung und der 3D-marine Datensatz, aufgezeichnet vor Costa Rica durch die BGR, Hannover.

3-D seismic imaging by efficient and accurate migration schemes

Efficient and accurate migration algorithms are developed and implemented, especially for 3-D seismic applications. The split-step Fourier migration method, not available in the standard processing package, is a very efficient method in the case of modest lateral velocity variations. A more accurate migration approach, the Fourier FD migration method was developed and tested. It is optimized for accurate imaging of steeply dipping reflectors in all azimuthal directions.

Currently, two 3-D seismic projects are under investigation: the KTB-ISO89 3-D land survey shot at the location of the German Continental Deep Borehole and the 3-D marine data set acquired off Costa Rica by the BGR, Hannover.

Numerische und physikalische Modellierung von Transport- und Deformationsprozessen

Numerische und Analog-Modellierung wird angewendet, um geodynamische Prozesse wie Wärme- und Fluidtransport in porösen und geklüfteten Medien sowie das Wachstum, die Deformation und das Spannungsfeld von Akkretionskeilen quantitativ zu untersuchen.

Für diese Untersuchungen steht kommerzielle und akademische Software, darunter NISA von EMRC, SUTRA, HST3D, SHEMAT und Tecplot, zur Verfügung. Ferner wird auch eigene Software entwickelt.

Sandkastenmodellierungen werden in Zusammenarbeit mit der Universität von Montpellier durchgeführt. Außer grundlegender und systematischer Forschung wird die Modellierung auf der Grundlage und im Zusammenhang mit den seismischen Untersuchungen der Abteilung durchgeführt. Aktuelle Untersuchungsgebiete umfassen Peru, Alaska, Cascadia und den Mittelmeer-Rücken.

Numerical and physical modelling of transport and deformation processes

To investigate quantitatively geodynamic processes like heat and fluid transport in porous and fractured media or the growth, deformation and stress field of accretionary wedges numerical and analog modelling is applied.

For these studies, a set of commercial and academic finite-element and finite-difference software, among them NISA from EMRC, SUTRA, HST3D, SHEMAT and Tecplot, is available at GEOMAR. Furthermore, our own codes are developed.

Sandbox modelling is carried out in cooperation with the University of Montpellier. Besides basic and systematic research, modelling is done on the basis of and in connection with the seismics work. Current case studies comprise Peru, Alaska, Cascadia, and the Mediterranean Ridge.

Hochauflösende Bathymetrie

Fächerecholotsysteme werden zur effektiven Kartierung des Meeresbodens eingesetzt. Mit einem Öffnungswinkel von 90° und mehr kann ein Streifen mindestens zweimal so breit wie die Wassertiefe kontinuierlich aufgenommen werden. Aus den Echodaten werden bathymetrische Karten errechnet. Durch ein spezielles Datenprocessing können Perspektivbilder des Meeresbodens erstellt werden. Durch Anwendung künstlicher Beleuchtung können morphologische Details herausgearbeitet werden; damit kann aus den Daten erheblich mehr an Information gewonnen werden als aus üblichen bathymetrischen Karten.

High-resolution bathymetry

Multibeam echosounding systems are used to map the seafloor. Using a swath width of 90° and more, a stripe at least twice as wide as waterdepth can be mapped along the ship's course. Echo data is processed to generate bathymetric maps. Furthermore a special processing is applied on the data to generate perspective views of the ocean bottom. Using artificial illumination details in the images can be enhanced; thus revealing much more morphotectonic information than in normal bathymetric maps.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Ziele der Abteilung Marine Geodynamik wurden intensive Kartierungen der Kontinentalränder vor Chile, Costa Rica, Nicaragua, Alaska und Japan mit dem HYDROSWEEP-System durchgeführt und bei GEOMAR bearbeitet.

Schwerefelder aus Satellitenaltimetrie

Satellitenaltimeter-Daten werden prozessiert, um Karten der Freiluftschwere abzuleiten, die die Interpretation tektonischer Strukturen unterstützen. Das Prozessing zielt darauf ab, die Noise-Unterdrückung zu optimieren und gleichzeitig die hohe räumliche Auflösung der geodätischen Daten des European Remote Sensing Satelliten ERS1 mit einem Spurbabstand von 8 km am Äquator zu erhalten.

Die Schwerfeld-Kartierung konzentriert sich auf die Regionen des Nordost- und Südost-Pazifiks unter Einbeziehung der Bereiche von seismischen und bathymetrischen Schiffsmessungen an den Kontinentalrändern von Alaska und Chile.

Gemäß den hauptsächlichen Forschungszielen sind viele aktuelle Projekte den zirkumpazifischen, aber auch den europäischen Kontinentalrändern gewidmet:

- Chile
- Peru
- Costa Rica/Nicaragua
- Alaska
- Japan
- Südchinesisches Meer
- Mittelmeer-Rücken
- Atlantik westlich der iberischen Halbinsel
- Alboran Meer (Westliches Mittelmeer)
- Cascadia (Oregon, Washington)
- Makran (Pakistan)

Aus der aktuellen Forschung

Die Quantifizierung des Fluid- und Materialflusses mit Hilfe von geophysikalischen Daten vom Kontinentalrand vor Alaska

Auf wissenschaftlichen Tauchfahrten und mit ferngesteuerten Kameras wurden große Mengen an Fluiden entdeckt, die an der Basis konvergenter Plattenränder freigesetzt werden. Diese werden aus Sedimenten verdrängt, die von der ozeanischen Platte abgeschert und an die kontinentale Platte akkretiert werden. Tatsächlich stammt ein großer Anteil dieser Fluide auch aus solchen Sedimenten sowie aus ozeanischer Kruste, die bereits mehrere Kilometer weit unter den Kontinent geschoben worden sind. Bevor diese Fluide zu den Austrittsstellen am Meeresboden gelangen, haben sie bereits chemische Veränderungen durchlaufen. Neben anderen chemi-

In the framework of the scientific pursuits of the Marine Geodynamics department continental margin structures off Chile, Costa Rica, Nicaragua, Alaska, and Japan have been mapped with the HYDROSWEEP multibeam system and processed at GEOMAR.

Gravity fields from satellite altimetry

Satellite altimeter data are processed to derive marine free air gravity maps which contribute to the interpretation of tectonic structures. The processing is aimed at optimizing noise reduction while retaining the high spatial resolution of the geodetic mission data of the European Remote Sensing Satellite ERS1 with an 8 km track spacing at the equator. The gravity mapping focusses on the regions in the Northeast and Southeast Pacific including the sites of seismic and bathymetric ship surveys at the continental margins of Alaska and Chile.

According to the main research subjects, many recent projects deal with the circum pacific but also with the European continental margins:

- Chile
- Peru
- Costa Rica/Nicaragua
- Alaska
- Japan
- South China Sea
- Mediterranean Ridge
- West of Spain and Portugal
- Alboran Sea (Western Mediterranean)
- Cascadia (Oregon, Washington)
- Makran (Pakistan)

Example of recent research

Quantifying fluid and material flux from geophysical data across the Alaska margin

Scientists observing the deep seafloor from research submersibles and with remote TV cameras discovered large quantities of fluids flowing from vents at the base of convergent margins. Sediment that is detached from the oceanic plate and accreted to the continent releases fluids at the sea floor. In fact, much of the fluid is also derived from sediment and oceanic crust that has been thrust many kilometers beneath the continent, has undergone chemical change, and then flows back to the seafloor at vents. The chemicals contained in such fluids include methane which is a greenhouse gas and an important component of the system controlling the earth's climate. To understand climate requires knowing the volume of methane produced by natural systems and the volume from venting could be a major contributor. However, to make

schen Verbindungen enthalten sie Methan, ein Treibhausgas, das in der globalen Klimakontrolle eine wichtige Rolle spielt. Für ein besseres Verständnis der Klimaentwicklung könnte es also wichtig sein, zu wissen, wieviel Methan in natürlichen Systemen produziert wird, und welchen Anteil dabei die oben beschriebene Freisetzung von Fluiden hat. Direkte Beobachtungen an kleinräumigen Austrittsstellen am Meeresboden sind jedoch für solche regionalen Berechnungen nicht ausreichend, da lokal stattfindende Prozesse (Bioirrigation) nicht separierbar sind. Die Abteilung für Marine Geodynamik am GEOMAR Forschungszentrum hat es sich zur Aufgabe gemacht, Methoden zu entwickeln, durch welche die Fluidfreisetzung mit Hilfe seismischer Daten berechnet werden kann.

global estimates of fluid venting from direct observations on the ocean floor is not feasible as local processes (bioirrigation) are not separable. Research on a seismic method to estimate volumes of fluid venting has been a program of study in the Marine Geodynamics division of GEOMAR. The principle measurement for estimates is the change in seismic velocity as fluid drains from tectonically compressed sediment. However, quantifying the fluid flow along continental margins from seismic velocities is very difficult because the extreme deformation of soft sediment pushed against the continent and accreted is commonly beyond the resolution of seismic techniques.

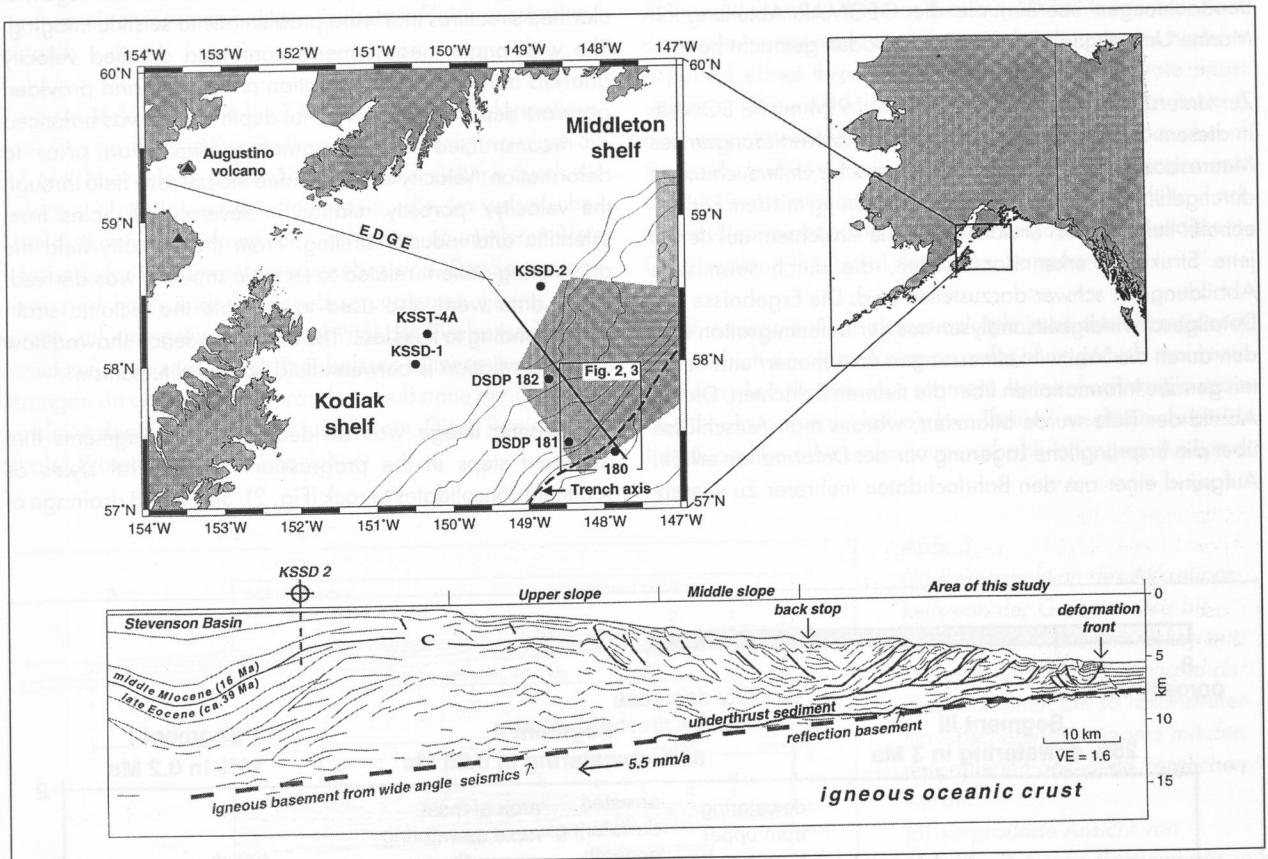


Abb. 1.

Lokation der EDGE-Linie im westlichen Golf von Alaska. Die fettgedruckte Linie zeigt die Lage des unten abgebildeten Profils an. Bohrungen sind durch Punkte, mit dem Fächerecholot kartierte Gebiete durch Schattierungen und die Grabenachse durch die fettgedruckte gestrichelte Linie dargestellt. Interpretation aus Kombination der Tiefenmigration (Klaeschen et al., 1995) und Weitwinkeldaten (Ye et al., 1997). Horizont C ist eine regionale Diskordanz, die in den KSSD-Bohrungen (Kodiak Seismic Stratigraphic Drilling) erbohrt wurde, durch hier nicht gezeigte seismische Linien mit EDGE verbunden.

Fig. 1.

Location map of the EDGE line in the western Gulf of Alaska. Heavy line indicates line of cross section. Drill holes are indicated by dots, areas of swath mapping are indicated by shading, and heavy dashed line indicates the trench axis. Cross section is simplified from a depth-migrated seismic reflection image (Klaeschen et al., 1995) and wide-angle seismic data (Ye et al., 1997). Horizon C is a regional unconformity drilled in KSSD drill holes (Kodiak Seismic Stratigraphic Drilling) and tied to EDGE with seismic lines not shown.

Diese Berechnungen beruhen auf der Veränderung seismischer Geschwindigkeiten bei der Verdrängung von Fluiden aus tektonisch komprimierten Sedimenten. Eine Quantifizierung des Fluidtransports entlang der Kontinentalränder aufgrund seismischer Geschwindigkeiten ist jedoch sehr schwierig, da die extreme Deformation weicher Sedimente meist die Abbildungsmöglichkeiten seismischer Techniken übersteigt. Um diesem Problem zu begegnen, wurde an einer über den Aleutengraben aufgenommenen reflektionsseismischen Linie eine Tiefenmigration durchgeführt. Die verbesserte Auflösung von Struktur und akustischer Geschwindigkeit aus der Tiefenprozessierung bildet eine Grundlage, um das Volumen freigesetzter Fluide zu berechnen. Die Ergebnisse dieser geophysikalischen Volumenberechnungen stimmten gut mit Beobachtungen überein, die die GEOMAR Abteilung für Marine Umweltgeologie am Meeresboden gemacht hatte.

Zur Unterstützung dieses Ziels wurden 1994 mit FS SONNE in diesem Gebiet detaillierte Fächerecholot-Kartierungen des Meeresbodens sowie weitwinkelseismische Untersuchungen durchgeführt. Die morphologische Kartierung mit dem Fächerecholot lieferte quasi dreidimensionale Ansichten, auf denen jene Strukturen erkennbar wurden, die durch seismische Abbildung nur schwer darzustellen sind. Die Ergebnisse der Detailgeschwindigkeitsanalysen aus der Tiefenmigration wurden durch die Weitwinkelmessungen untermauert und lieferten genaue Informationen über die tieferen Schichten. Dieses Abbild der Tiefe wurde bilanziert, woraus man Aufschlüsse über die ursprüngliche Lagerung vor der Deformation erhält. Aufgrund einer aus den Bohrlochdaten mehrerer zu wissen-

This problem was approached by applying depth migration processing to a seismic reflection line across the Aleutian Trench. The improved resolution of structure and acoustic velocity from depth processing provided a means to estimate the volume of venting fluid. These geophysically estimated volumes compared very well with ocean floor observations made by GEOMAR's Marine Environmental Geology Division in this area.

This goal was furthered during a 1994 cruise with R/V SONNE, on which the seafloor was mapped in great detail with multi beam echo-sounding (swath mapping) and wide-angle seismic experiments were performed. Swath map morphology provided the quasi-three-dimensional image that clarified structures that were problematic to seismic imaging. The wide-angle measurements confirmed detailed velocity analysis from the depth migration processing and provided accurate depth information. That depth image was balanced or reconstructed to its original configuration prior to deformation. Velocity data provided the porosity field through the velocity/ porosity relation in several drill holes from scientific and industry drilling. From the porosity field the dewatering pattern related to tectonic structure was derived. These data were also used to estimate the tectonic strain corresponding to fluid loss. The correspondence showed how close the relation is between fluid flow and tectonism.

The seismic image was divided into three segments that represent steps in the progression of structural styles as sediment consolidates to rock (Fig. 2). Strain and drainage of

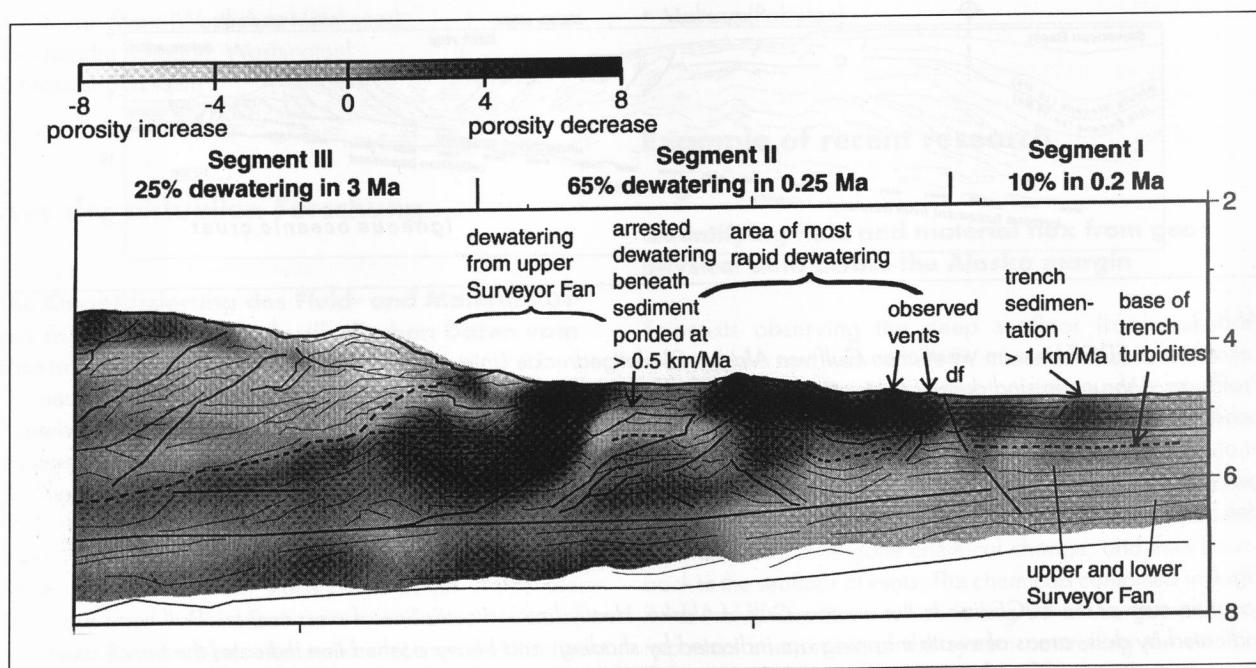


Abb. 2.
Darstellung der Entwässerung, df = Deformationsfront

Fig. 2.
Plot of dewatering, df = deformation front

schaftlichen und industriellen Zwecken abgeteufter Bohrlöcher erhaltenen Geschwindigkeits/Porositätsrelation läßt sich das Porositätsfeld ableiten. Daraus wiederum wurde auf das Entwässerungsschema in Verbindung mit der tektonischen Struktur geschlossen. Mit Hilfe dieser Daten wurden die tektonischen Spannungen sowie der entsprechende Fluidverlust berechnet. Eine Gegenüberstellung zeigt, wie eng Fluidtransport und tektonische Aktivität miteinander verbunden sind.

Das seismische Abbild wurde in drei Segmente unterteilt, die verschiedene strukturelle Phasen bei der Verfestigung von Weichsedimenten zu härteren Gesteinen widerspiegeln (Abb. 2). Spannung und Entwässerungsraten zeigen in jedem Stadium einen Zusammenhang zwischen Fluidtransport und Tektonik.

Die erste Stufe beginnt 6 bis 7 km seewärts der Deformationsfront. Die geschätzte Dauer dieser Phase beträgt weniger als 0.1 Ma. Hier erfolgt die Verkürzung hauptsächlich durch die Deformation „plastischer“ Sedimente, die im seismischen Abbild durch Verdickung der Schichten in mittlerer Tiefe unterhalb der Grabenachse erkennbar sind. Die Spannungsraten sind hoch und die Entwässerungsraten gering. Dies könnte auf eine geringe Permeabilität der Grabensedimente zurückzuführen sein. Nach Ergebnissen numerischer Modellierungen an anderen Plattenrändern muß nahe der Deformationsfront der Fluiddruck stark erhöht sein. Diese Region wird oft als „Protothrust“-Zone bezeichnet.

fluid at each stage show a proportional fluid flow and tectonics.

The first stage begins 6-7 km seaward of the deformation front and is estimated to last for less than 0.1 Ma. Shortening is mainly by distributed deformation of "plastic" sediment which was resolved seismically in the thickening of beds at intermediate depth beneath the trench axis (Fig. 2). The rate of strain is high and rate of fluid drainage low probably because of a low permeability in the trench fill. Fluid pressure must be highly elevated near the deformation front according to observations from numerical modeling at other margins. This region is often termed as the "proto thrust" zone.

At the deformation front and about 10 km landward, fluid drainage is very rapid and the rate of strain remains high for a period about three times longer than in the proto thrust segment. Growing folds expose deeper strata that have a fracture permeability which dewateres from the upper part of the section. Thrust faults become progressively longer and displacement increases. A basal detachment forms to mark the first clear partitioning of accreted and underthrust sediment. Friction along this basal detachment appears low.

The third segment has a classical style imbricate accretionary prism which develops during an order of magnitude more time (2.5 Ma) than the previous segment. Rates of contractile strain and dewatering are relatively low. Thrust slices attain maximum length and bed thickness have probably changed. An upper

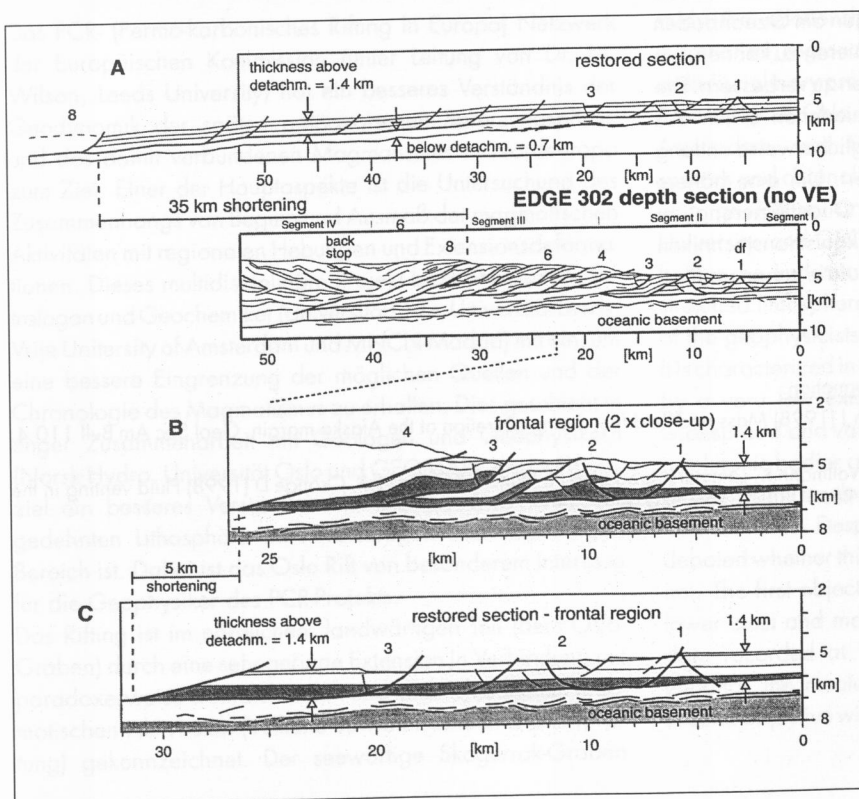


Abb. 3.

(A) Rekonstruktion des Akkretionskeils von der Grabenachse bis zum achten Akkretionsrücken mit Hilfe von GEOSEC®. Anhand der Zahlen können die so rekonstruierten Abscherungshorizonte mit den deformierten Sektionen verglichen werden.

(B) Vergrößerte Ansicht von Segment II, für die Bilanzierung vereinfacht

(C) Rekonstruktion der Sektion oberhalb der unteren Abscherung

Fig. 3.

(A) Restoration of accretionary prism from trench axis to ridge 8 with GEOSEC software.

Restored thrust slices are keyed to deformed section by numbers.

(B) Enlarged view of segment II simplified for balancing.

(C) Restored section above lower detachment.

Im Bereich der Deformationsfront sowie ungefähr 10 km landwärts findet man sehr hohe Entwässerungsraten. Die hohen Deformationsraten dauern ungefähr dreimal länger an als im Protothrust-Segment. Die entstehenden Falten legen tiefere Schichten frei. Sie weisen eine Klüftpermeabilität auf, durch die der obere Teil der Sektion entwässert wird. Überschiebungen werden zunehmend länger, und der Versatz nimmt zu. Es entwickelt sich eine basale Abscherung, die die erste klare Unterteilung in akkretierte und unterschobene Sedimente markiert. Entlang dieser basalen Abscherung herrscht eine geringe Reibung.

Das dritte Segment ist ein klassischer Akkretionskeil, dessen Entwicklung eine Größenordnung länger dauert (2,5 Ma) als die des vorhergehenden Segments. Deformationsraten und Entwässerungsraten sind relativ gering. Die Abscherungen erreichen ihre maximale Länge. Die Reibung an den Abschiebungen ist relativ hoch. Ein oberer Abscherungshorizont setzt sich seewärts entlang des unteren Teils dieser Segmente fort und bringt die Unterseite der Überschiebungen in den Bereich der Unterschubung. In den unterschobenen Sedimenten verteilt sich die Scher-Deformation möglicherweise, anstatt sich entlang einer einzigen Abscherung zu konzentrieren. Die Sedimente des Akkretionskeils sind so weit entwässert, daß sie ähnliche Porositäten aufweisen wie am mittleren und oberen Hang.

Die hier vorgestellte Technik ist mit Erfolg an anderen konvergenten Plattenrändern angewendet worden, und die Ergebnisse zeigen ähnliche Entwässerungsmuster. In der Zukunft hoffen wir, häufiger direkte Beobachtungen am Ozeanboden mit geophysikalischen Methoden kombinieren zu können, um so die Genauigkeit solcher Abschätzungen zu verbessern. Die Anwendung dieser Methode an verschiedenen Linien aus Alaska zeigt, daß der Fluidtransport möglicherweise entlang des Kontinentalrandes nicht stark variiert. Um eine höhere Genauigkeit und damit eine bessere Quantifizierung zu erzielen, sind jedoch fortschrittlichere Akquisitionstechniken notwendig, über die zur Zeit nur die Industrie schon verfügt.

R. von Huene

detachment propagates seaward across the lower part of this segment and entrains the underside of thrust slices into the underthrust domain. Friction along the detachments is relatively high. Shear is probably distributed in the underthrust sedimentary section rather than concentrated along a single detachment. Sediment of the accretionary prism has dewatered to the average porosity values observed in the middle and upper slope.

The technique has been successfully applied to other convergent margins and the results show similar patterns. In the future a goal is to combine more direct seafloor observations and geophysical estimates to improve and document better the accuracy of measurements. The application of the method to several lines in a single area shows that the variation of flow along the Alaska margin is probably not great. For a better quality of the seismic data and thus more accurate estimates, however, more advanced acquisition systems are needed. Currently, such systems are available only from geophysical contractors.

R. von Huene

Zur näheren Information / For additional information:

von Huene R, Kläschen D, Gutscher M, Fruehn J (1998) Mass and fluid flux during accretion at the Alaska margin. *Geol Soc Am Bull* 110,4: 468-482

Suess E, Bohrmann G, von Huene R, Linke P, Wallmann K, Lammers S, Sahling H, Winckler G, Lutz RA, Orange D (1998) Fluid venting in the eastern Aleutian subduction zone. *J Geophys Res* 103(B2): 2597-2614

1997 begonnene Projekte

BLAKEMOD: Modellierung des thermohydraulischen Feldes im Bereich des Blake Ridge (ODP Leg 164)

ODP Schwerpunktprogramm der DFG, 1997-1998

Die Region des Blake Ridge am passiven Kontinentalrand im Südosten der USA ist gekennzeichnet durch ein grosses, zusammenhängendes Gashydratvorkommen, wobei die Tiefenlage des BSR (Bottom Simulating Reflector) in einem komplexen Muster variiert. Ein im Bodenwasser detektierter Methanplume sowie in den seismischen Daten identifizierte Störungen weisen auf zumindest lokal signifikanten Fluidtransport hin. Die Bohrungen von ODP Leg 164 auf dem Blake Ridge durchteufen die Gashydratzone, den BSR und die darunter angetroffene Zone freien Gases, was eine Quantifizierung des Hydratanteils im Porenraum ermöglicht. Aufbauend auf diesen Daten ist es das Ziel dieses Projekts, mit Hilfe von gekoppelten Simulationsrechnungen das regionale thermohydraulische Feld im Bereich des Blake Ridge dreidimensional quantitativ zu modellieren. Dafür werden Finite Differenzen- und Finite Elementmethoden eingesetzt und weiterentwickelt.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: KUKOWSKI N, SUESS, E/SCHILLHORN, T

PCR: Permo-karbonische Riftbildung in Europa

Das PCR- (Permo-karbonisches Rifting in Europa) Netzwerk der Europäischen Kommission (unter Leitung von Dr. M. Wilson, Leeds University) hat ein besseres Verständnis der Geodynamik der späten paläozoischen Spreizungsphase und des damit verbundenen Magmatismus in Nordeuropa zum Ziel. Einer der Hauptaspekte ist die Untersuchung des Zusammenhangs von Beginn und Ausmaß der magmatischen Aktivitäten mit regionalen Hebungen und Extensionsdeformationen. Dieses multidisziplinäre Projekt bezieht ebenfalls Petrologen und Geochemiker (Universität Oslo, Universität Leeds, Vrije University of Amsterdam und MNCN-Madrid) mit ein, um eine bessere Eingrenzung der möglichen Quellen und der Chronologie des Magmatismus zu erhalten. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit Geologen und Geophysikern (Norsk Hydro, Universität Oslo und GEOMAR), deren Hauptziel ein besseres Verständnis der Struktur und Natur der gedehnten Lithosphäre im landwärtigen und seewärtigen Bereich ist. Dabei ist das Oslo Rift von besonderem Interesse für die Geophysiker des PCR-Projekts.

Das Rifting ist im nördlichen, landwärtigen Teil (dem Oslo-Graben) durch eine sehr geringe Extension in Verbindung mit paradoxerweise weitreichenden und unterschiedlichen magmatischen Aktivitäten (Vulkane sowie Plutone und Unterplattung) gekennzeichnet. Der seewärtige Skagerrak-Graben

Projects started in 1997

BLAKEMOD: Modelling the thermo-hydraulic field in the Blake Ridge area (ODP Leg 164)

The Blake Ridge area at the passive continental margin off the US south east coast is characterized by a large, coherent gas-hydrate reservoir. The depth of the BSR (Bottom Simulating Reflector) varies in a complex pattern. Methan-rich plumes detected in the bottom water column and faults identified with seismic reflection data are indicators for locally significant fluid transport. The drill sites of ODP Leg 164 on Blake Ridge penetrate the gas hydrate bearing zone, the BSR and the zone beneath with free gas which offers the possibility to quantify the amount of hydrates in the pore space. Based on this data set it is the aim of this project to quantitatively model the three dimensional coupled thermo-hydraulic field of the Blake-Ridge area. For this, finite difference and finite element methods are applied and also further developed.

Principal investigator/Investigators: KUKOWSKI N, SUESS, E/SCHILLHORN, T

PCR: Permo-Carboniferous Rifting in Europe

The European Commission PCR (Permo-Carboniferous Rifting in Europe) research network (coordinator Dr. M. Wilson, Leeds University) aims at better understanding the geodynamics of the late Paleozoic rifting episode and associated magmatism in northern Europe. One of the most important objectives is to study the relationship between the onset and volume of magmatism, regional uplift and extensional deformation. This multidisciplinary project involves petrologists and geochemists (University of Oslo, University of Leeds, Vrije University of Amsterdam, and MNCN-Madrid) to better constrain the sources and chronology of magmatism, in close collaboration with geologists and geophysicists (Norsk Hydro, Oslo University, and GEOMAR). The objectives of the latter are to further the understanding of the structure and nature of the stretched lithosphere, onshore and offshore. The key interest of the geophysicists in the PCR is the failed Oslo rift.

It is characterized in the northern, onshore part (Oslo Graben), by a very low extension associated with a paradoxically widespread and various magmatic activity (volcanics as well as plutonic bodies and underplating). The offshore Skagerrak Graben is the southward continuation of the Oslo Graben into the North Sea. Despite a higher opening in this area, it is still debated whether this area has undergone magmatic events or not. The first objective of this study is to better describe the lower crust and mantle lithosphere, in reprocessing seismic data recorded at 16 s. New techniques will be used to enhance the resolution at depth and remove multiples. A second objective will be to better follow the transition between

stellt die südwärtige Verlängerung des Oslo-Grabens in die Nordsee dar. Trotz einer größeren Öffnung in diesem Bereich ist es immer noch unklar, inwieweit dieses Gebiet magmatische Ereignisse erfahren hat. Das erste Ziel dieser Untersuchung ist eine bessere Beschreibung der unteren Kruste und der Mantellithosphäre durch eine erneute Bearbeitung seismischer Daten mit einer Registrierdauer von 16 s. Neue Verfahren erlauben dabei eine verbesserte Auflösung in der Tiefe und die Beseitigung von Multiplen. Ein weiteres Ziel ist es, den Übergang zwischen Oslo-Graben und Skagerrak-Graben besser verfolgen zu können unter Einbeziehung von Magmatismus und Deformation. Eine Korrelation von Magmatismus und der Stärke und Art der Deformation soll aufgedeckt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: FLUEH ER/ROUZO S

MAMUT: Makran Murray Traverse - Geophysik plattentektonischer Extremfälle

Der Murray-Rücken und der Makran-Akkretionskeil sind Teil eines komplexen plattentektonischen Systems, dessen tektonische Entwicklung und Seismizität mit Hilfe von seismischen Weitwinkeldaten, sowie Bathymetriedaten, Seismizitätsbeobachtungen und ergänzenden magnetischen und gravimetrischen Daten untersucht werden soll. Der Murray-Rücken stellt als aktive Riftzone die Grenze zwischen Indischer und Arabischer Platte mit einer ungewöhnlich geringen Spreizungsrate dar. Die Arabische Platte weist dabei eine der mächtigsten Sedimentdecken von bis zu 7 km Mächtigkeit auf. Dieses Material wird in die arabisch-eurasische Kollisionszone getragen und baut dort bei einer Konvergenzrate von etwa 4.5 cm/a den Makran-Akkretionskeil auf. Mit einer durchschnittlichen Breite von 300 km ist dies der größte aktive Akkretionskomplex der Erde.

Die auf der Ausfahrt SO123 gesammelten Daten in Verbindung mit früher aufgenommenen Daten sollen aufzeigen, welchen Einfluß die Extension des Murray-Rückens und die folgende Subduktion unter den Makran-Akkretionskeil auf die ozeanische Platte haben. Auf dem Makran-Akkretionskeil erlauben detaillierte seismische Geschwindigkeitsfelder eine Abschätzung des Ausmaßes und der Lokation der Entwässerung der herangetragenen Sedimente bzw. der ozeanischen Platte und dienen so zur Berechnung der Tiefe der ozeanischen Platte unterhalb des Keils. Mit Hilfe der bathymetrischen Daten kann die erste detaillierte bathymetrische Karte der Makran-Region erstellt werden und die Basis für morphotektonische Untersuchungen liefern. Die Beobachtung der natürlichen Mikroseismizität liefert Einblicke in das Spannungsfeld der Makran-Region und kann in Kombination mit einem detaillierten Geschwindigkeitsfeld zur Lokation von Erdbeben und damit von aktiven Verwerfungen beitragen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: FLUEH ER, KUKOWSKI N/KOPP C, HUSEN S, HUHN K

Oslo Graben and Skagerrak Graben, in term of magmatism and deformation. A correlation between magmatism and the amount and style of deformation will then be attempt.

Principal investigator/Investigators: FLUEH ER/ROUZO S

MAMUT: Makran Murray Traverse - Geophysical investigations in a complex plate tectonic setting

The Murray Ridge and Makran accretionary wedge are both members of a complex plate tectonic system. Seismic wide-angle data, bathymetric mapping, natural seismicity investigations as well as magnetic and gravimetric data shall contribute to the investigation of the tectonic development and seismicity of the region. As an active rift zone with an extremely small extension rate, Murray Ridge represents the plate tectonic boundary between the Indian and Arabian plate. The Arabian plate is covered by up to 7 km of sediment, one of the largest sediment covers known. This material is carried into the Arabian-Eurasian collision zone with a convergence rate of 4.5 cm/a where it contributes to the buildup of the Makran accretionary wedge. Showing an average width of 300 km, this active accretionary complex is the largest on Earth.

The data collected on cruise SO123, combined with earlier acquired data, shall contribute to the better understanding of how the oceanic plate is modified by rifting of Murray Ridge and upon subduction underneath the Makran accretionary wedge. On the Makran accretionary wedge, detailed seismic velocity fields will lead to a determination of the amount and location of the dewatering of the incoming sediment cover and thus provide a constraint of the depth of the oceanic plate beneath the wedge.

The bathymetric data will donate the first detailed bathymetric map of the Makran region and thus will create a good database for morphotectonic investigations.

The monitoring of the natural seismicity supplies insight into the state of stress in the Makran region and can in combination with a detailed velocity field contribute to the location of earthquakes and thus active fault zones.

Principal investigator/Investigators: FLUEH ER, KUKOWSKI N/KOPP C, HUSEN S, HUHN K

GALICIA INTERIOR BASIN: The structure of the Galicia Interior Basin

The breakup of the continents to form an ocean is a first order tectonic process, resulting in the formation of a rifted continental margin. Such margins are characterized by extended and thinned crust, and by subsidence to well below sea level. In many cases, and for reasons which are not well understood, final continental separation does not occur along the site of initial rifting. A model proposes that these basins form by moderate amounts of extension followed by a long period of quiescence. This allows the lithosphere to re-equilibrate thermally and final continental breakup occurs away from the initial

GALIZIA BINNENBECKEN: Die Struktur des Galizia Binnenbeckens

Das Aufbrechen der Kontinente und die damit verbundene Entstehung der Ozeane ist ein bedeutender tektonischer Prozeß. In dessen Folge kommt es zur Bildung eines aktiven Kontinentalrandes, der durch eine gedehnte und ausdünnende Kruste gekennzeichnet ist. Die Entstehung eines solchen Riftsystems ist verbunden mit einer Absenkung unter den Meeresspiegel. Bisher weitgehend unerforscht ist, warum eine endgültige Trennung der Kontinente sich in vielen Fällen nicht entlang der Zonen des ursprünglichen Rifting vollzieht. Eine Modellierung der geologischen Abläufe zeigt, daß diese Becken aufgrund relativ geringer Extension und langer Ruhephasen entstanden sind. Die geringe Extension und die langen Ruhephasen erlaubten der Lithosphäre, wieder in den Gleichgewichtszustand zurückzukehren. Das endgültige Aufbrechen kann weit entfernt von der ursprünglichen Riftzone erfolgen. Im Gegensatz dazu war der Betrag der Extension im Fall des Inneren Galiziabeckens weitaus größer, und die Extension endete bereits weniger als 50 Millionen Jahre vor dem endgültigen Aufbrechen. Das ist eine viel zu kurze Zeitspanne für das System, um wieder in einen Gleichgewichtszustand zurückzukehren.

Dieses Projekt hat zum Ziel, die Struktur des Inneren Galiziabeckens, sowie die Zeitspanne und den Betrag des hier erfolgten Rifting zu erforschen. Desweiteren soll die Beziehung zu weiter westlich gelegenen Gebieten hergestellt werden. Zu diesem Zweck wurden die seismischen Reflexionsdaten (von der Firma Repsol A.S.) reprocessiert und mit Ergebnissen aus Refraktionsseismischen Messungen kombiniert. Die Refraktionsdaten wurden während einer Ausfahrt mit dem Forschungsschiff MAURICE EWING im Juli/ August 1997 von Wissenschaftlern der Rice University (Houston, Texas), der University of Texas at Austin (U.T.I.G.) und von GEOMAR aufgenommen. Die Auswertung dieser Daten liefert den Ausgangspunkt für eine numerische Modellierung des Rifting mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente. Ein Schwerpunkt des Projekts ist es, die Frage des unvollendeten Rifting zu klären bzw. die dafür verantwortlichen Strukturen zu definieren.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: RESTON TJ, Aberdeen, FLUEH ER/PEREZ GUSSINYÉ M

GALIZIA SEISMIK: Die Struktur des passiven Kontinentalrandes der Galizia Bank

Das Hauptziel dieses Projekts befaßt sich mit der Erforschung der Extension der Lithosphäre, die zu dem Aufbrechen der Kontinente an diesem klassischen Beispiel eines nicht-vulkanischen Kontinentalrandes geführt hat. Einzelziele sind die Untersuchungen der Beschaffenheit von Strukturen, die innerhalb des Basements bestehen. Dabei ist der S-Reflektor als mögliche Detachment-Verwerfung von besonderer Bedeutung. Diese Struktur wird durch die MCS-Profilen deutlich

area of extension. An example of this type of basin is the Galicia Interior Basin (GIB). However, in the GIB the amounts of extension were probably important and extension ceased less than 50 my before final breakup occurred, too short a time for the lithosphere to have re-equilibrated.

This project sets out to investigate the structure of the GIB, the timing and amount of rifting there and the relationship of this region to that further west. To this end, seismic reflection data (provided by Repsol A.S.), on the GIB, are being reprocessed. This will be combined with studies of crustal structure obtained by a seismic refraction experiment that took place during July 1997, west of Iberia. This experiment was carried out by the Rice University (Houston, Texas), the University of Texas at Austin (U.T.I.G.), and GEOMAR, with the research vessel MAURICE EWING. The results will provide the framework for the numerical modelling of rifting using the finite element technique. Particular emphasis will be placed on the reasons for rift failure and the relationship of such structures to the final breakup.

Principal investigator/Investigators: RESTON TJ, Aberdeen, FLUEH ER/PEREZ GUSSINYÉ M

GALIZIA SEISMICS: Structure of the continental margin of the Galicia Bank

The main objective of this project is the investigation of the extension of the lithosphere, which led to the breakup of the continents on this classical example of a non-volcanic margin. Further objectives are the investigations of the nature of structures within the basement. Of special interest as a possible detachment fault is the S-reflector. This structure is imaged clearly on the MCS-profiles. A preliminary analysis of the data which were acquired on a cruise with RV MAURICE EWING in July/August 1997 (wide-angle and reflection seismic data) supports the interpretation of the S-reflector as a tectonic crust-mantle boundary in places. The lateral extension of the S-reflector and the degree and mechanism of the extension and thinning of the crust in the Galicia Interior Basin and the Galicia Bank pose further questions, to which a combined analysis and interpretation of wide-angle data and near-vertical reflection data shall allow more insight. This will lead to an integrated model for the creation of this non-volcanic continental margin and will thus lead to a better understanding of the mechanisms of the extension of the lithosphere. The project is in close cooperation with scientists of Rice University (Houston, Texas).

Principal investigator/Investigators: RESTON TJ, Aberdeen, FLUEH ER/LONG C

abgebildet. Eine erste Analyse der während einer Ausfahrt mit dem Forschungsschiff MAURICE EWING im Juli/ August 1997 aufgenommenen seismischen Daten (Weitwinkel- und Reflexionsdaten) unterstützt die Interpretation, daß es sich hierbei stellenweise um eine tektonische Krusten-Mantel-Grenze handelt. Die Ausdehnung des S-Reflektors und der Grad und Mechanismus der Extension und Ausdünnung der Kruste im Bereich des Galizia-Binnenbeckens und der Galizia Bank bilden weitere Fragestellungen, auf die eine kombinierte Auswertung von Weitwinkel- und Steilwinkel-Reflexionsdaten Hinweise geben soll. Daraus soll ein integriertes Modell für die Bildung dieses nicht-vulkanischen Kontinentalrandes abgeleitet werden und somit das Verständnis des Mechanismus lithosphärischer Extension verbessert werden. Die Arbeiten erfolgen in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Rice University (Houston, Texas).

Projektleiter/Projektmitarbeiter: RESTON TJ, Aberdeen, FLUEH ER/LONG C

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators		Project title	Funding source	Duration
FLUEH ER RESTON TJ, Aberdeen/ DOMASCHK U	MONA LISA Tiefenseismische Messungen und OBS-Aufzeichnungen in der südlichen und zentralen Nordsee	MONA LISA Deep seismic profiling and OBS recording in the southern and central North Sea	DFG	1993-1998
FLUEH ER/ YE S STAVENHAGEN A	SHIYAN 2 Krustenstruktur und Evolution des nordwestlichen Teils des Südchinesischen Meeres	SHIYAN 2 Structure and evolution of the northwestern part of the South China Sea	BMBF	1996-1997
FLUEH ER/ VON HUENE R BIALAS J GERDOM M HOJKA M KUKOWSKI N HUSEN S DIAZ NAVEAS J VIDAL N	SO103-CONDOR 1B Naturkatastrophen vor der chilenischen Küste und Untersuchungen zur marinen Umwelt	SO103-CONDOR 1B A study of Chilean offshore natural disasters and ocean environmental research	BMBF	1995-1998
FLUEH ER/ VIDAL N	TMR-Vidal EU Post-Doc	TMR-Vidal EU-Post-Doc	EU	1996-1998
FLUEH ER/ BIALAS J YE S KUKOWSKI N KLAESCHEN D GERDOM M	SO108-ORWELL Oregon und Washington Exploration der Lithosphäre – ein geophysikalisches Experiment	SO108-ORWELL Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere – a geophysical experiment	BMBF	1996-1998
KUKOWSKI N VON HUENE R/ MANN D GUTSCHER M-A	AKKRETION-SUBDUKTION Mechanismen und Quantifizierung der Verteilung von akkretiertem und subduzierten Material an konvergenten Plattenrändern	ACCRETION-SUBDUCTION Mechanisms and quantification of the distribution of accreted and subducted material at convergent plate boundaries	DFG	1994-1997
RESTON TJ FLUEH ER/ PEREZ GUSSINYE M	GALIZIA BINNENBECKEN Die Struktur des Galizia Binnenbeckens westlich von Spanien: Analyse von Steil- und Weitwinkel- Reflexionsdaten und Modellierung	GALICIA INTERIOR BASIN The Structure of the Galicia Interior Basin west of Spain: analysis of near-vertical and wide-angle data and numerical modelling.	DAAD	1996-1997
RESTON TJ FLUEH ER/ RUOFF O	OZEANISCHE REFLEKTOREN Die Struktur der ozeanischen Kruste im Nordatlantik westlich von Afrika: Analyse tiefenseism. Reflexionsdaten	OCEANIC REFLECTORS Structures of the oceanic crust in the North Atlantic west of Africa: Analysis of deep seismic reflection data	DFG	1994-1997



Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitel		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators		Project title	Funding source	Duration
RISTOW D/ RÜHL T HAUSCHILD J GINDLER T BERHORST A	KRUSTENSPLITTER Dreidimensionale Detail- abbildungen prominenter reflexions-seismischer Strukturen am aktiven Kontinentalrand vor Costa Rica	CRUSTAL SPLINTER Three-dimensional detailed imaging of prominent reflection seismic structures at the active continental margin off Costa Rica	DFG	1996-1998
RISTOW D RÜHL T/ CLAR S BARTSCHAT U	FFDMIG Entwicklung und Anwendung der <u>F</u> ourier <u>D</u> migration	FFDMIG Development and application of <u>F</u> ourier <u>D</u> migration	DFG	1995-1997
RISTOW D/ BARTSCHAT U RÜHL T	SEMINT: <u>S</u> eparation, <u>M</u> igration und <u>I</u> nterpretation seismischer Weitwinkeldaten	SEMINT: <u>S</u> eparation, <u>m</u> igration and <u>i</u> nterpretation of seismic wide angle data	DFG	1994-1997
FLUEH ER/ RANERO C	MARINE-SEISMIC/ HCM EU - Large Facility	MARINE SEISMIC/ HCM EU - Large Facility	EU	1993-1998
FLUEH ER VON HUENE R/ STAVENHAGEN A	TICOSECT Refraktionsseismische Messungen am pazifischen Kontinentalrand vor Costa Rica	TICOSECT <u>T</u> rans <u>I</u> sthmus <u>C</u> osta <u>R</u> ica scientific exploration of a <u>c</u> rustal <u>t</u> ransect	DFG	1994-1998
VON HUENE R/ WEINREBE W KLÄSCHEN D DIAZ NAVEAS J RANERO C SPIEGLER D	SO101 - CONDOR Naturkatastrophen vor der chilenischen Küste und Untersuchungen zur marinen Umwelt	SO101 - CONDOR A study of <u>C</u> hilenean <u>o</u> ffshore <u>n</u> atural <u>d</u> isasters and <u>o</u> cean environmental research	BMBF	1994-1997
FLUEH ER/ STAVENHAGEN A	COTCOR Refraktionsseismische Messungen in Costa Rica	COTCOR <u>C</u> omparative <u>T</u> ransects in <u>C</u> osta <u>R</u> ica	EU	1995-1998
VON HUENE R/ FLUEH ER GERDOM M WEINREBE W HUSEN S GROTZKI N SIEBER I	SO104 - CINCA Wissenschaftliche Untersuchungen vor Nord-Chile	SO104 - CINCA Scientific investigation off northern Chile	BMBF	1995-1998
VON HUENE R/ DOCHERTY JIC KLAESCHEN D Vidal n KOPF A	REFLEXION ZYPERN Seismische Reflexionsdaten um Zypern	REFLECTION CYPRUS Seismic reflection data around Cyprus	DFG	1995-1998
VON HUENE R/ HEEREN F RANERO C Walther C STEHR G WEINREBE W	SO107 - PACOMAR 3 Pazifische Kontinentalränder: Untersuchung von großen, Erdbeben steuernden Mechanismen entlang konvergenter Ränder	SO107 - PACOMAR 3 <u>P</u> acific <u>c</u> ontinental <u>m</u> argins: Investigation of large earthquake triggering mechanisms along convergent margins	BMBF	1995-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators		Project title	Funding source	Duration
WEINREBE W VON HUENE R/ KOPP C	SO112 - HIRESBAT Hochauflösende Bathymetrie: Verbesserung der Auflösung bathymetrischer Kartierungen von Fächerlotsystemen durch spezielle Filtermethoden	SO112 - HIRESBAT <u>High resolution bathymetry</u> : Resolution enhancement of swathmapping systems using special filtering methods	BMBF	1996-1997
RESTON TJ FLUEH ER/ LONG C	GALIZIA SEISMIK Die Struktur des passiven Kontinentalrandes der Galizia Bank	GALICIA SEISMICS Structure of the continental margin of Galicia Bank	DFG	1997-1999
FLUEH ER/ ROUZO S	TMR-NETWORK Permo-karbones Rifting in Europa	TMR -NETWORK Permo-Carboniferous Rifting in Europe	EU	1997-2000
FLUEH ER/ PEREZ GUSSINYE M	TMR-MARTHA Die Struktur des Galizia Binnenbeckens westlich von Spanien: Analyse von Steil- und Weitwinkel-Reflexionsdaten und Modellierung	TMR -MARTHA The Structure of the Galicia Interior Basin west of Spain: analysis of near-vertical and wide-angle data and numerical modelling.	EU	1997-2000
FLUEH ER KUKOWSKI N/ KOPP C HUSEN S HUHN K	SO123 - MAMUT Geophysik Plattentektonischer Extremfälle	SO123 - MAMUT Geophysics of extreme plate tectonic situations	BMBF	1997-1999
KUKOWSKI N SUESS E/ SCHILLHORN T	BLAKEMOD ODP-Schwerpunktprogramm Modellierung des thermo- hydraulischen Feldes im Bereich des Blake Ridge (ODP Leg 164)	BLAKEMOD Modelling the thermo- hydraulic field in the Blake Ridge area (ODP Leg 164)	DFG	1997-1998
KUKOWSKI N SUESS E/ BOHNERT J	FLUMAS Modellierung des gekoppelten Fluid- und Massentransports in Akkretionskeilen	FLUMAS Modelling the coupled <u>fluid</u> and <u>mass</u> transport in accretionary wedges	DFG	1998-2000

2.2. Vulkanologie und Petrologie

Wissenschaftliches Profil

Ein großer Teil der an der Erdoberfläche anstehenden Gesteine sowie die ganze subseimentäre Ozeankruste sind vulkanischen Ursprungs. Vom Zeitpunkt ihrer Entstehung an stehen die Gesteine in ständiger Wechselwirkung mit der Umwelt und stellen somit eine wichtige Komponente im globalen Stoffkreislauf dar. Die direkten Wechselwirkungen erstrecken sich ausgehend von der oftmals explosiven Eruption eines Magmas mit Gas und Partikeleintrag bis in die Stratosphäre über den Stoffaustausch des kristallisierenden und verfestigten Gesteins mit Meerwasser und der Atmosphäre bis hin zur Zersetzung der Gesteine und ihrer Verarbeitung in Sedimente. Zu den besonders destruktiven Wechselwirkungen zählen explosive Vulkaneruptionen, die in ihrem Nahbereich eine extreme Bedrohung für Menschen und Sachwerte darstellen, in ihrem Fernbereich durch Einträge von Partikeln und Gasen globale Auswirkungen auf unser Klima haben können. Diesen, vom Menschen direkt beobachtbaren und meßbaren dynamischen Vorgängen geht eine Vielzahl von Prozessen voraus, die der direkten Beobachtung nicht zugänglich sind, da sie in der Erdkruste und im Erdmantel ablaufen. Es sind aber gerade diese „tiefen“ Prozesse, die nachhaltig Zusammensetzung, Volatilgehalt, In- oder Extrusionswahrscheinlichkeit und Eruptionsform von Magmen beeinflussen, und die es daher zu rekonstruieren gilt.

Bedingt durch diese Problemstellung konzentriert sich die Arbeit in der Abteilung Vulkanologie und Petrologie in Zusammenarbeit mit anderen GEOMAR Arbeitsgruppen und nationalen und internationalen wissenschaftlichen Einrichtungen auf folgende Themenschwerpunkte:

- Entwicklung von Vulkan-/Magmasystemen an mittelozeanischen Rücken, Subduktionszonen und Intraplattenvulkanen, insbesondere auch ihrer Mantelquellen
- Physikochemische und thermodynamische Modellierung der stofflichen Entwicklung von Magmen in der Kruste
- Physikalische und chemische Prozesse in aktiven Vulkanen an Subduktionszonen
- Physikalische Modellierung von Eruptionsmechanismen
- Klimarelevante Volatilenbudgets großer historischer und prähistorischer Vulkaneruptionen
- Stoffliche Wechselwirkung zwischen vulkanischer Ozeankruste und Meerwasser

Hierzu betreibt die Abteilung Vulkanologie und Petrologie mehrere Arbeitsgruppen mit den Schwerpunkten Geochemie, radiometrische Altersbestimmungen, Isotopengeochemie, Tephrochronologie, Fluid- und Schmelzeinschlüsse, vulkaniklastische Sedimentologie, Fluidodynamik und Magmaphysik. Unsere wichtigsten Arbeitsmethoden sind die Geländearbeit (regional haben wir folgende Schwerpunkte gesetzt: Island, Kanarische Inseln (insbesondere Gran Canaria und La Pal-

2.2. Volcanology and Petrology

Scientific profile

A large portion of the Earth's surface including outcropping rocks and the sub-sedimentary oceanic crust is of igneous origin. Rocks may interact with their environment from their time of formation and are thus an important factor in the global mass transport cycle. Direct interactions begin with often explosive eruption of magma commonly triggered by both, exsolution of gases and interaction with ground- or sea water and accompanied by gas and particle injection which may reach the stratosphere. Further element exchange occurs between crystallizing or solidified magma and sea water and atmosphere, and through breakdown of rocks and reworking into sediments. Explosive volcanic eruptions are particularly destructive, being an extreme threat to people and material goods nearby, and eventually having an impact on the climate through input of gases and aerosols. Such directly observable and measurable dynamic events are preceded by numerous processes which cannot be observed directly because they occur in the Earth's crust or mantle. It is especially these deep-seated processes that control composition, volatile content, intrusion or extrusion probability and eruptive style of magmas, which we aim at reconstructing.

In order to address the above problem, research in the department of Volcanology and Petrology in cooperation with other departments at GEOMAR and national and international scientific institutions focusses on the following topics:

- Evolution of volcano-/magma systems at mid-oceanic ridges, subduction zones and intraplate volcanoes, in particular their mantle sources
- Physicochemical und thermodynamic modelling of magma evolution within the crust
- Physical and chemical processes of active volcanoes in subduction zones
- Physical modelling of eruptive mechanisms
- Volatile budgets of large historic and prehistoric eruptions with climate relevance
- Interaction between igneous ocean crust and sea water

The department of Volcanology and Petrology comprises several working groups covering the following main topics: geochemistry, radiometric age dating, isotope geochemistry, tephrochronology, fluid- and melt inclusions, volcanoclastic sedimentology, fluid dynamics and magma physics. Our most important methods are field work (regional emphasis: Iceland, Canary Islands (especially Gran Canaria and La Palma), Madeira, Costa Rica, Mt. Hudson (Chile), Baitushan volcano (China, North Korea), Eifel, Sicily, Java), geochemical analysis of rocks, glasses and minerals, and experimental simulations of volcanic and igneous processes, and their theoretical description.

ma), Madeira, Costa Rica, Mt. Hudson (Chile), Baitushan Vulkan (China, Nordkorea), Eifel, Sizilien, Java), die geochemische Analyse von Gesteinen, Gläsern und Mineralen, die experimentelle Simulation von vulkanischen und magmatischen Prozessen und ihre theoretische Beschreibung.

Methoden und Techniken

Besonders hervorzuheben sind hierbei die folgenden Untersuchungsmethoden:

- Analyse magmatischer und plattentektonischer Prozesse mit vulkanologischen, petrologischen und geochemischen Methoden (Spurenelemente und Isotopenverhältnisse)
- Synchrotron-Röntgenmikrosonde (SYRFA) am HASYLAB/DESY zur Bestimmung von Spurenelementverteilungen zwischen Mineralen, Schmelzen und magmatischen Fluiden
- Petrologischer und geochemischer Aufbau des lithosphärischen Mantels und der Unterkruste anhand von Xenolithen, Xenokristallen und Fluid- und Glaseinschlüssen in primitiven Phänokristallen
- Numerische Simulation von Kristallisations- und Fraktionierungsprozessen in Schmelzen zum besseren Verständnis der Kristallisationsgeschichte
- Korrelation und präzise zeitliche Erfassung geologischer, paläoklimatischer, paläobiologischer und archäologischer Ereignisse und Prozesse in unterschiedlichen geographischen Regionen und geotektonischen Milieus mittels:
 - U Series: 10^2 - 10^6 Jahren
 - Ar-Ar Einzelkristallen: 10^4 - 10^9 Jahren
 - Rb-Sr, Sm-Nd und U,Th-Pb: 10^6 - 10^9 Jahren
- Datierung von Aschenlagen, die anhand ihrer individuellen physikochemischen Zusammensetzung in unterschiedlichen marinen und terrestrischen Ablagerungsräumen identifiziert und korreliert werden können
- Experimentelle Simulation von Gas-/Partikel-Suspensionen (Vergleich mit Hochtemperatur-Ignimbriten) und verschiedenen Gas-Fluid 2-Phasen Strömungsregimes (Charakterisierung der strömungsdynamischen Parameter und ihrer Schallabstrahlung) mit dem Ziel der Rekonstruktion von Eruptions- und Fragmentierungsprozessen

Die beiden grundlegenden Arbeitsansätze sind daher, zum einen aus geochemischen, petrologischen und sedimentären Daten auf magmatischvulkanische Prozesse zurückzuschließen, zum anderen solche Prozesse durch experimentelle und theoretische Modellierungen zu identifizieren und quantifizieren. Nur dieser breit angelegte Forschungsansatz mit seinen verschiedenen Methoden kann letztendlich zu einem verbesserten Verständnis des Einflusses vulkanischer Aktivität auf unsere Umwelt führen.

Methods and techniques

Important research methods are:

- Analysis of igneous and plate tectonic processes with volcanologic, petrologic and geochemical methods (trace elements and isotopic ratios)
- Synchrotron-XRF microprobe (SYXRF) at HASYLAB/DESY in Hamburg, used for determination of trace element distribution between minerals, melts and magmatic fluids
- Petrologic and geochemical state of the lithospheric mantle and lower crust from xenoliths, xenocrysts, and fluid and glass inclusions in phenocrysts
- Numerical simulation of crystallization and fractionation processes in melts in order to better understand crystallization processes
- Correlation and precise time constraints of geologic, paleoclimatic, paleobiologic and archeologic events and processes in various geographic regions and geotectonic settings through:
 - U Series: 10^2 - 10^6 years
 - Ar-Ar single crystals: 10^4 - 10^9 years
 - Rb-Sr, Sm-Nd and U,Th-Pb: 10^6 - 10^9 years
- Dating of marine and terrestrial ash layers in various depositional environments, identified and correlated through their individual physicochemical composition
- Experimental simulation of gas-/particle suspensions (comparison with high-temperature ignimbrites) and various gas-fluid 2-phase flow regimes (characterization of fluid dynamic parameters and their sonic waves) aiming at reconstructing eruption and fragmentation processes.

The two fundamental approaches are thus, assessment of igneous-volcanic processes based on geochemical, petrologic and sedimentary data, and identification and quantification of such processes through experiments and theoretical modelling. Only such a broad scientific approach using a variety of methods can eventually lead to a better understanding of the role of volcanic activity for the environment.

Aus der aktuellen Forschung

Ursprung und Entwicklung des Galápagos Hotspot und der karibischen Flutbasaltprovinz

Die zeitlichen und geodynamischen Beziehungen zwischen Flutbasaltprovinzen und Hotspots werden kontrovers diskutiert. Ozeanische Flutbasaltprovinzen (oder „large igneous provinces“) spiegeln relativ kurze Zeiträume von extrem starken Vulkanismus mit Gesamteruptionsvolumen von mehr als 1.000.000 km³ über Gebiete von 2000 oder mehr Kilometern Durchmesser. Obwohl sich solche Ereignisse in der Erdgeschichte nur sporadisch ereigneten, spielen sie doch eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung des Erdmantels, der Kruste, der Hydrosphäre, der Asthenosphäre und der Biosphäre.

Ein Forschungsschwerpunkt unserer Abteilung ist die Rekonstruktion der Entwicklung des Galápagos Plume (Abb. 4). Wichtige Fragen hierbei sind z.B., ob die karibische Platte ein Ozeanplateau repräsentiert, das durch den initialen Galápagos Plume kopf gebildet wurde, oder ob die Seamounts und aseismischen Rücken zwischen der Pazifikküste Mittelamerikas und Galápagos durch die Bewegung der Cocos- und Nazcaplate von Galápagos Hotspot weg (Morgan 1971, Holden und Dietz 1972, Heath und v. Andel 1973, Hey 1977, Hey et al. 1977, Lonsdale und Klitgord 1978) oder durch andere plattentektonische Prozesse (Meschede et al. 1997, 1998) gebildet wurden. Die heutigen Galápagosinseln, eine der am besten untersuchten Ozeaninselgruppen, spiegeln in etwa die letzten 3 Mill. Jahre der Entwicklung der Galápagos Plume wider. Um die Entwicklung des Galápagos Hotspot über einen längeren Zeitraum zu rekonstruieren, führen wir vulkanologische, petrologische, geochemische und geochronologische Untersuchungen durch an:

- 1.) Teilen der karibischen Platte,
- 2.) Proben von DSDP (Deep Sea Drilling Program)-Bohrkernen von der karibischen Platte und von den aseismischen Cocos-, Carnegie-, Malpelo- und Coibarrücken,
- 3.) akkretionierten Ozeaninseln, Seamounts und aseismischen Rücken entlang der mittelamerikanischen Pazifikküste sowie
- 4.) Seamounts und dem Cocosrücken vor der Küste Costa Ricas.

Im folgenden werden kurz einige Ergebnisse unserer laufenden Forschungsarbeiten zum Ursprung und zur Entwicklung des Galápagos Hotspotsystems zusammengefasst.

Frühe Geschichte des Galápagos Hotspot und Ursprung der karibischen Platte

In dem DFG-geförderten TICOSECT (Trans Isthmus COsta Rica Scientific Exploration of a Crustal Transect)-Projekt untersuchen wir Alter und Ursprung von „Ophiolithen“ entlang der Pazifikküste Costa Ricas. ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Datierungen zeigen, daß die Alter dieser ozeanischen Komplexe von ca. 110 - 125 Ma

Example of recent research

Origin and evolution of the Galápagos Hotspot and the Caribbean Large Igneous Province

The relationship between large igneous provinces (LIP's) and hotspots are a matter of ongoing debate. LIP's or oceanic flood-basalt provinces represent relatively short time intervals of intense volcanism ($\geq 1,000,000$ km³) over areas of up to 2000 km or more in diameter. Although these events have occurred sporadically throughout Earth history, they have a major impact on the development of the Earth's mantle, crust, hydrosphere, atmosphere and biosphere.

A major research goal in our Department is to reconstruct the evolution of the Galápagos Plume and to evaluate if the Caribbean oceanic plateau (LIP) was formed by the Galápagos Starting Plume Head (Fig. 4). An additional question concerns the origin of the Cocos Ridge. Is it part of the Galapagos Hotspot track (Morgan 1971, Holden und Dietz 1972, Heath und v. Andel 1973, Hey 1977, Hey et al. 1977, Lonsdale und Klitgord 1978) or was it formed by a separate "Cocos Island" Plume (Meschede et al. 1997, 1998)? The Galápagos Islands represent one of the best-studied ocean island groups yet only reflect the last circa 3 Ma in the evolution of the Galápagos Plume. In order to reconstruct the long-term evolution of the Galápagos Hotspot, we are conducting volcanological, petrological, geochemical and geochronological studies on

- 1.) uplifted portions of the Caribbean Plate,
- 2.) samples from ODP-DSDP drill cores from the Caribbean Plate and from the Cocos, Carnegie, Malpelo and Coiba aseismic ridges,
- 3.) accreted ocean islands, seamounts and aseismic ridges along the Pacific margin of Central America, and
- 4.) the seamounts and the Cocos Ridge off the coast of Costa Rica. Below we briefly summarize the results of ongoing studies pertaining to the origin and evolution of the Galápagos Hotspot.

Early and intermediate history of the Galápagos Hotspot and origin of the Caribbean Large Igneous Province

Within the DFG TICOSECT (Trans Isthmus COsta Rica Scientific Exploration of a Crustal Transect) Project, we are studying the volcanology, petrology and geochemistry of "ophiolites" along the Pacific margin of Costa Rica in order to determine their age and origin. Laser ⁴⁰Ar/³⁹Ar age data show that the oceanic terranes decrease in age from circa 110-125 Ma in the north (St. Elena) to 88-95 Ma in central Costa Rica (Nicoya and Herradura) to circa 60 Ma in the south (Quepos and Osa) (Fig. 5). Field and petrographic relations, the major element, trace element and Sr-Nd-Pb isotope data, and the ⁴⁰Ar/³⁹Ar age data indicate that St. Elena could either represent pieces of obducted early Cretaceous oceanic crust or uplifted mid-ocean ridge basalt (MORB) basement on which the Caribbean Oceanic Plateau was emplaced. Tholeiitic volcanic rocks (often referred to as flood basalts) from across the Caribbean

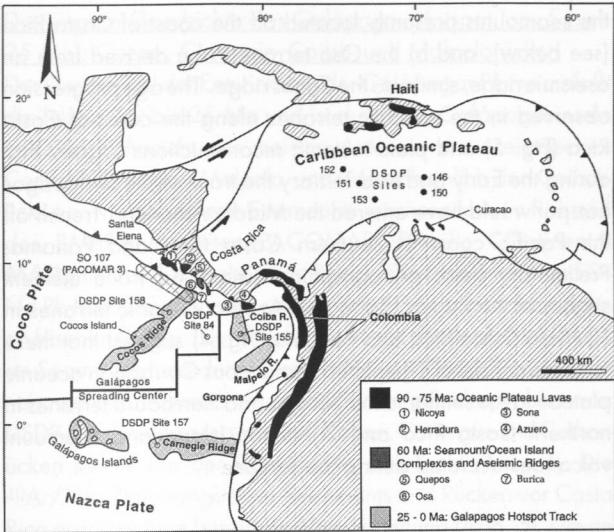


Abb. 4. Vereinfachte tektonische Karte des Gebietes zwischen dem südlichen Amerika und dem Galápagosarchipel sowie des karibischen Ozeanplateaus

Fig. 4. Simplified tectonic map of northern South and Central America, including the Galápagos Islands and the Caribbean Oceanic Plateau

im Norden (Santa Elena Halbinsel) über 88 - 95 Ma im zentralen Teil Costa Ricas (Nicoya, Herradura) bis auf ca. 55 - 60 Ma im Süden (Quepos, Osa) abnehmen. Geländemerkmale, Petrographie, Haupt- und Spurenelement- sowie Sr-Nd-Pb-Isotopendaten und Altersdaten belegen, daß die Santa Elena Halbinsel entweder ein Fragment frühkretazischer, obduzierter Ozeankruste repräsentiert oder gehobenes MORB (mittelozeanische Rücken Basalt)-Basement, auf dem das karibische Ozeanplateau gebildet wurde. Die Spurenelement- und Sr-Nd-Pb-Isotopensignaturen der 70 bis 90 Ma alten tholeiitischen Vulkanite der karibischen Platte (Costa Rica, Kolumbien, Gorgona, Curaçao, Haiti und von DSDP-Bohrungen aus der Zentral-Karibik) - in der Literatur überwiegend als Flutbasalte bezeichnet - sind deckungsgleich mit denen des heutigen Galápagos Archipels (Abb. 6a). Unsere chemischen Daten sind - ebenso wie z.B. plattentektonische Rekonstruktionen von Duncan und Hargraves (1984) - deutliche Hinweise für die Entstehung der karibischen Flutbasaltprovinz im Zusammenhang mit dem initialen Stadium des Galápagos Plume.

Um die vermutete Verbindung zwischen der karibischen Flutbasaltprovinz und den Galápagos Hotspots (Cocos- und Carnegie Rücken) nachzuweisen, muß die Entwicklung des Hotspot zwischen ca. 60 und 20 Ma so genau wie möglich rekonstruiert werden. Hochinkompatible Spurenelement- und Sr-Nd-Pb-He-Isotopensignaturen, sowie Alter von ca. 55 bis 60 Ma (Abb. 5) der „Ophiolite“ in Süd-Costa Rica (Quepos und Osa) weisen auf deren Abstammung vom

Plate (Costa Rica, Columbia, Gorgona, Curaçao, Haiti und DSDP Sites on the Caribbean Plate) with ages between 70-90 Ma have similar trace element and Sr-Nd-Pb isotopic signatures which completely overlap with those from the Galápagos Islands (Fig. 6a). Our geochemical data provide strong support for an origin of the Caribbean Large Igneous Province through volcanism associated with the initiation of the Galápagos Plume, as originally proposed by Duncan and Hargraves (1984) based on plate tectonic reconstructions. In order to unequivocally connect the Caribbean Large Igneous Province to the Galápagos hotspot tracks (as represented by the Cocos and Carnegie Ridges), it is essential to reconstruct the intermediate history (circa 30-60 Ma) of the Galápagos Hotspot. Volcanic terranes in southern Costa Rica (Quepos and Osa) both have ages of approximately 60 Ma (Fig. 5) and have highly incompatible trace element and Sr-Nd-Pb-He isotope ratios consistent with derivation from the Galápagos Plume (Fig. 6a). Based on field and petrographic observations, as well as major and trace element compositions, we interpret a) the Quepos terrane to reflect an obducted ocean island volcano (Hauff et al., 1997), similar to some of

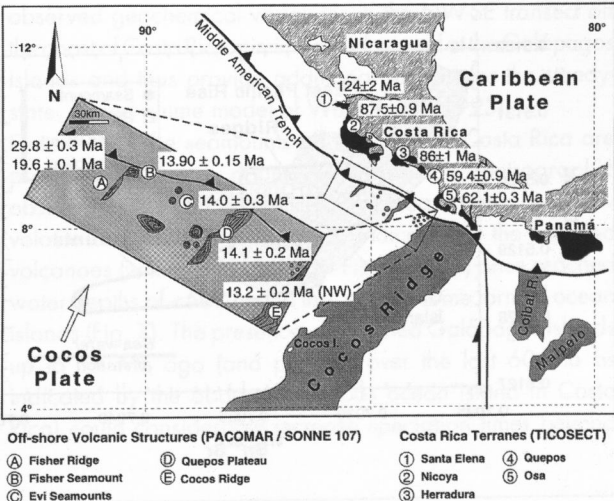


Abb. 5. Karte mit den Ergebnissen der $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Lasermessungen

Fig. 5. Map showing the results of the laser $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age dating

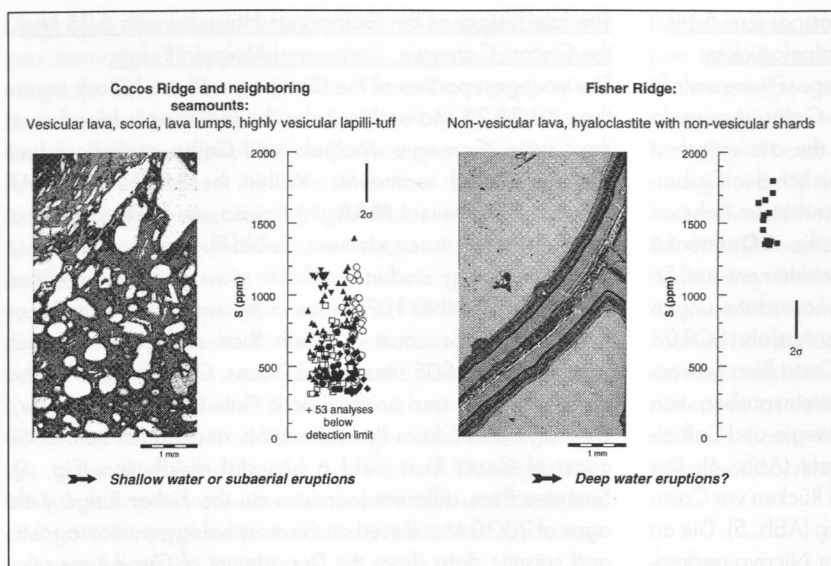


Abb. 7.
Ausbildung und Entgasungsgrad (Schwefelgehalte) vulkanischer Gläser der bei SO107 beprobten Seamounts und Rückenstrukturen vor Costa Rica als Indikator für das Eruptionsmilieu (die Schwefelanalytik wurde mit der Elektronenmikrosonde durchgeführt)

Fig. 7.
Texture and degree of degassing (sulfur content) of volcanic glasses sampled from seamounts and ridges during the SO107 cruise indicate the eruptive environment: deep-water versus shallow water or subaerial (sulfur analyses were performed with electron microprobe)

nisch aktiv waren und einige von ihnen sogar Inselvulkane waren (Abb. 7). Demnach existierten am Galápagos Hotspot bereits zumindest vor 13 bis 14 Ma Inseln, eventuell sogar vor 60 Ma, worauf der obduzierte Seamount/Ozeaninsel-Komplex bei Quepos in Costa Rica hinweist. Dies kann z.B. für die Rekonstruktion der Evolution der einzigartigen endemischen Flora und Fauna der Galápagosinseln von großer Bedeutung sein, da dann der für die Evolution zur Verfügung stehende Zeitraum möglicherweise erheblich größer wäre als bisher angenommen (Christie et al., 1992).

K. HOERNLE, F. HAUFF, R. WERNER, P. VAN DEN BOGAARD, H.-U. SCHMINCKE, U. SCHWEIKERT

the age suggested by rounded beach cobbles dredged along the SE edge of the Galápagos Plateau (Christie et al., 1992). K. HOERNLE, F. HAUFF, R. WERNER, P. VAN DEN BOGAARD, U. SCHWEIKERT and H.-U. SCHMINCKE

Zitierte Literatur / References

- Castillo P, Batiza R, Vanko D, Malavassi E, Barquero J, Fernandez E (1988) Anomalously young volcanoes on old hot-spot traces: 1. Geology and petrology of Cocos Island. Geological Society America Bulletin 100(9): 1400-1414
- Christie DM, Duncan RA, McBirney AR, Richards MA, White WM, Harpp KS, Fox CG (1992) Drowned islands downstream from the Galápagos hotspot imply extended speciation times. Nature 355: 246 - 248
- Duncan RA, Hargraves RB (1984) Caribbean region in the mantle reference frame. In: Bonini W, Hargraves, R.B. and Shagam, R. (eds) The Caribbean-south American plate boundary and regional tectonics. Geological Society of America Memoir, Boulder, 162: 89-121
- Dupré B, Echeverría LM (1984) Pb isotopes of Gorgona island (Colombia): Isotop variations correlated with magma type. Earth Planetary Science Letters 67: 186-190
- Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U, Werner R (1997) A Mid Cretaceous Origin for the Galápagos Hotspot: Volcanological, Petrological, and Geochemical Evidence from Costa Rican Oceanic Crustal Segments. Geologische Rundschau 86: 141-155
- Heath GR & Andel THv (1973) Tectonics and Sedimentation in the Panamá Basin: Geologic results of Leg 16, Deep Sea Drilling Project. In: Andel THv & Heath GR (eds) Init Repts DSDP. US Government Printing Office, Washington, 16: 899 - 913
- Hey R (1977) Tectonic evolution of the Cocos-Nazca spreading center. Geol Soc Am Bull 88: 1404 - 1420
- Hey R, Johnson GL & Lowrie A (1977) Recent plate motions in the Galápagos area. Geol Soc Am Bull 88: 1385-1403
- Holden JC & Dietz RS (1972) Galápagos Gore, NazCoPac Triple Junction and Carnegie/Cocos Ridges. Nature 235: 266-269
- Lonsdale P & Klitgord KD (1978) Structure and tectonic history of the eastern Panama Basin. Geol Soc Am Bull 89: 981-999
- Meschede M, Barckhausen U, Worm H-U (1997) The abandoned spreading system of the Cocos and Malpelo ridges in the eastern Pacific. AGU Fall Meeting: 721
- Meschede M, Barckhausen U, Worm H-U (1998) Neue Erkenntnisse zur plattentektonische Entwicklung der Cocos-Platte als Ergebnis einer multidisziplinären Studie. ODP-Kolloquium Freiburg: 38
- Morgan WJ (1971) Convection plumes in the lower mantle. Nature 230: 42-43
- Sen G, Hickey-Vargas R, Waggoner DG, Maurasse F (1988) Geochemistry of basalts from the Dumisseau Formation, southern Haiti: implications for the origin of the Caribbean Sea crust. Earth Planet Sci Lett 87: 423-437
- White WM, McBirney AR, Duncan RA (1993) Petrology and geochemistry of the Galápagos Islands: Portrait of a pathological mantle plume. J Geophys Res 98(B11): 19533-19563

1997 begonnene Projekte

Evolution des Erdmantels unter den Kanarischen Inseln anhand von Schmelz-/Fluid- und Kristalleinschlüssen in Olivinen und Klinopyroxenen primitiver Basalte

Ziel des Projektes ist die Rekonstruktion der physikalisch-geochemischen Evolution aufsteigender Mantel-Diapire unter den Kanarischen Inseln anhand primitiver basaltischer Laven der Schildstadien aller Kanarischen Inseln sowie primitiver Laven der 15 Millionen Jahre langen Magmen-Evolution auf Gran Canaria. Unsere Untersuchungen zielen darauf ab, die Entstehungstiefe der Magmen zu bestimmen, die unter den vermutlich unterschiedlichen Entstehungsbedingungen entstanden und als Einschlüsse vor allem in Olivinkristallen eingefroren sind. Die geplanten ortsauflösenden Analysemethoden umfassen Elektronenmikrosonde, Ionenmikrosonde, SYRFA-Mikrosonde und FT-Infrarotspektroskopie, um die Verteilung eines möglichst breiten Spektrums von Haupt- und Spurenelementen (einschließlich H_2O , S, F, Cl) in magmatischen Phasen untersuchen zu können. Anhand dieser Daten wollen wir die Entwicklung der kanarischen Schmelzanomalie während der vergangenen 15 Millionen Jahre rekonstruieren.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SCHMINCKE H-U,
HOERNLE KA/GURENKO AA

Volatilenentwicklung, Magmagenese und Alteration der hochdifferenzierten miozänen Aschenablagerungen Gran Canarias, ODP-Leg 157 (ODP-Schwerpunktprogramm)

Glaseinschlüsse in Liquidusmineralen (Anorthoklas, Aegirinaugit) der während ODP Leg 157 erbohrten miozänen, hochdifferenzierten, vulkaniklastischen Sedimente aus dem Flankenbereich von Gran Canaria sollen auf ihren primären Chemismus und Volatilengehalt hin analysiert werden, wobei die genaue Rekonstruktion der chemischen Entwicklung und der Entgasungsprozesse geplant ist. Um den geochemischen Zyklus der Volatilen und Spurenelemente besser zu verstehen, soll auch der Einfluss postsedimentärer Alterationen untersucht werden. Der Schwerpunkt wird auf Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen den Porenlösungen, den alterierten Gläsern und den neugebildeten Phasen gelegt werden. Um ein möglichst breites Spektrum der Elemente *in-situ* untersuchen zu können, umfassen die geplanten ortsauflösenden Analysemethoden Elektronenmikrosonde, SIMS, SYRFA-Mikrosonde, REM, und FT-Infrarotspektroskopie. Die gewonnenen Daten werden zur Charakterisierung der Entstehungs-, Entwicklungs- und Alterationsprozesse rhyolithischer und phonolithischer Magmen im ozeanischen Intraplattenbereich herangezogen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: HANSTEEN TH,
SCHMINCKE H-U/UTZMANN A

Projects started in 1997

Evolution of mantle beneath the Canary Islands: Constraints from melt, fluid and crystal inclusions in olivine and clinopyroxene from primitive basalts

Aim of the project is to reconstruct physico-chemical evolution of the mantle beneath the Canarian Islands based on the primitive basaltic lavas representing 1.) shield stage phase on the each island of the Canarian Archipelago and 2.) different stages of volcanism occurred on Gran Canaria during the last 15 Ma. Our studies focus on the estimation of the depths, at which the primary mantle magmas have originated, and as inclusions in olivine have been entrapped. The modern analytical techniques (e.g., electron and ion microprobes, synchrotron X-ray fluorescence microanalysis, and FT-Infrared spectroscopy) allow us to analyze the behavior of chemical elements (major and trace elements, H_2O , S, F, and Cl) in various magmatic phases including melt and fluid inclusions in minerals. Finally, on the basis of these data, we plan to reconstruct a nearly 15 Ma long history of the melting anomaly beneath the Canary Islands.

Principal investigators/investigator: SCHMINCKE H-U,
HOERNLE KA/GURENKO AA

Volatile evolution, magma genesis and alteration of highly differentiated Miocene ash layers around Gran Canaria, ODP-Leg 157

Glass inclusions in liquidus minerals (Anorthoklas, Aegirinaugit) from highly differentiated Miocene volcanoclastic sediments drilled in the volcanoclastic apron of Gran Canaria during ODP Leg 157 will be investigated. Their major, trace and volatile element compositions will be used to reconstruct the chemical evolution and degassing processes of the magmas during magma chamber residence and eruption. Post-sedimentary alteration processes will be investigated to achieve a better understanding of the geochemical cycle of trace elements and volatiles. A main focus will be on the interplay between pore fluids, altered glass particles and secondary phases. In order to analyze a broad spectrum of elements *in-situ*, several microanalytical methods will be employed: Electron microprobe, Synchrotron-XRF microprobe and FT-infrared spectroscopy. The data will help us to better understand the genesis, evolution and alteration processes of rhyolitic to phonolithic magmas in oceanic intraplate volcanic settings.

Principal investigators/investigator: HANSTEEN TH,
SCHMINCKE H-U/UTZMANN A

Eine integrierte experimentelle und numerische Studie der Dynamik und der Zeitskalen kristallisierender Magmasysteme

Hauptziel dieses Projekts ist es, einen Beitrag zum besseren Verständnis der Dynamik der Differentiation in ausgedehnten magmatischen Systemen zu liefern. In diesem Zusammenhang wird insbesondere die Bedeutung der Kristallabsaigerung für die Bildung kompositioneller Schichtung in Kumulaten untersucht, wobei ein Modell, welches die thermochemische Entwicklung der Intrusion mit den Keimbildungs- und Kristallwachstumsbedingungen verknüpft, entwickelt werden soll. Ein wesentlicher Punkt bei der Modellbildung ist die gleichzeitige Durchführung von analogen Experimenten im Labor, welche zur Überprüfung der entwickelten Modelle herangezogen werden sollen. In diesen Experimenten wird unter gut kontrollierten Randbedingungen ein Fluid von oben gekühlt, wobei explizit die Sedimentation von Kristallen beobachtet werden soll. Wir hoffen so ein Modell entwickeln zu können, welches für geologisch realistische Randbedingungen die thermische Geschichte einer Magmakammer mit Geländedaten der Korngrößen verknüpft.

Projektbearbeiter: JÄHRLING K, HORT M

Der Eintritt heißer pyroklastischer Ströme in Gewässer: Quantifizierung der physikalischen Prozesse und der assoziierten Vulkangefahren

Geologische Fallstudien über das Auftreffen pyroklastischer Ströme auf Gewässer belegen unterschiedliche Prozesse wie littorale Explosionen, subaquatisches Eindringen, Erzeugung von Tsunamis, Transformation zu Turbiditätsströmen oder Transport über Wasser. Welche Prozesse unter welchen Bedingungen vorherrschen, ist bisher unbekannt. Hierzu sollen experimentell heiße Gas-suspendierte Ascheströme erzeugt und unter unterschiedlichen rheologischen, dynamischen und geometrischen Bedingungen in einen Wassertank eingeleitet werden. Systematische Parametervariationen (Dichte, Fließrate, Temperatur, u.s.w.) sollen Bereiche einzelner Interaktionstypen festlegen, die später zur besseren Abschätzung des Gefahrenpotentials küstennaher Vulkane nutzbar sein werden. Die Analyse der jeweils erzeugten Sedimente wird die Interpretation fossiler subaquatischer Ablagerungen unterstützen.

Projektbearbeiter: FREUNDT A

Globale raumzeitliche Bilanzierung vulkanogener Aerosol-Vorläufer-Substanzen in Abhängigkeit vom tektonischen Milieu: Relevanz für die Ozonchemie und globales Klima

Ziel des Projektes ist die Charakterisierung vulkanischer leichtflüchtiger Stoffe, Volatilen, als Quellen von atmosphärischen langlebigen Aerosolen in Abhängigkeit von Schmelzchemismus und geotektonischem Großmilieu. Schwerpunkt

An integrated numerical and experimental study of the dynamics and time-scales of crystallizing magma systems

The main objective of this study is to contribute to the understanding of the dynamics of differentiation in large magma chambers. We will evaluate the importance of crystal settling in the formation of a chemically stratified solid. A major aim is to provide a physical model of crystal nucleation and growth that relates the thermal and chemical history of the chamber to the final crystal size. The novelty will be to test the results of numerical models with laboratory experiments which will consist of cooling a solution from above to generate crystals that can settle in a well-controlled thermal regime. We will evaluate the variation of the crystal size in different regimes as a function of the temperature and the liquid composition. We hope to provide a flexible numerical model applicable to geologically realistic boundary conditions, and capable of relating the thermal history of magma chambers to field data on crystal sizes.

Principal investigators: JÄHRLING K, HORT M

The entrance of pyroclastic flows into water: quantification of physical processes and associated volcanic hazards

Geologic case studies on the entrance of pyroclastic flows into water provide evidence for a variety of processes such as littoral explosions, subaquatic intrusion, generation of tsunamis, transformation to turbidity currents, or transport across water. Presently it is not known which processes dominate under which conditions. Experimental hot gas-suspended ash flows will be led into a water tank under variable rheologic, dynamic and geometric conditions. Systematic variations of parameters such as density, flow rate, temperature, etc., will be used to define regimes for different types of interaction. These will be useful to evaluate volcanic hazards at coastal volcanoes. Analyses of experimentally produced sediments will aid the interpretation of fossil subaquatic deposits.

Principal investigator: FREUNDT A

Global balancing of volcanic aerosol formers in the stratosphere: dependance from the large-scale tectonic regime and relevance for the ozone chemistry and the global climate

The aim of the project is the characterization of volcanic volatiles as a source of atmospheric aerosoles. The study focuses on sources of potentially stratospheric aerosoles with relevance for the ozone-chemistry and the global climate, their dependance from the chemistry of the magmas and from the large-scale global tectonic regime. The global distribution of the volatile contents is reconstructed by nondegassed melts, as an approximation, by glass- and fluid inclusions studies, and

der Untersuchung sind Quellen potentiell stratosphärischer Aerosole mit Relevanz für Ozonchemie und globales Klima. Die globale Verteilung der Volatilengehalte soll gegenüber den meisten bisherigen Untersuchungen anhand des weitgehend nichtentgasten Zustandes der Schmelzen rekonstruiert werden. Dies soll 1.) durch Stichproben-Analyse von Glas- und Fluideinschlüssen erreicht werden, die sich vor der Eruption und damit vor der Entgasung durch Einschluß von Schmelze und Fluiden in Phänokristallen gebildet haben, und 2.) durch eine umfassende Literaturrecherche der Großeruptionen der letzten 100 Jahre mit zusätzlicher Berücksichtigung z. B. der Eruptionsraten, Auswurfmassen, Säureniederschlägen in polaren Eiskernen und von TOMS-Daten.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: SCHMINCKE H-U, SACHS PM, HANSTEEN TH/HALMER M

Geochemische Untersuchungen von Seamounts und ozeanischen Rücken in pazifischen Seegebieten vor Costa Rica - PACOMAR 3 (A)

Im Rahmen des PACOMAR 3-Verbundprojektes werden Isotopenverhältnisse und Volatilgehalte von vulkanischen Gesteinen analysiert und deren Alter mittels Ar/Ar-Einzelkristalldatierungen bestimmt. Ziel dieser Untersuchungen ist, die petrogenetische Entwicklung von Seamounts, Plateaus und Rücken auf der Cocosplatte vor Costa Rica zu rekonstruieren und deren genetische Beziehungen zu dem Galápagos Hotspot einerseits und den Terranes an der Pazifikküste Costa Ricas andererseits zu charakterisieren. Gemeinsam mit den anderen am PACOMAR-Projekt beteiligten Wissenschaftlern soll dazu beigetragen werden, einen kompletten Datensatz (Haupt- und Spurenelemente, Volatilgehalte, Isotopenverhältnisse, Altersdatierungen) für die bei der SONNE-Fahrt SO 107 gewonnenen Proben zu erstellen und, darauf basierend, ein umfassendes Modell zur geodynamischen Entwicklung der Krustensegmente der Cocosplatte im Gebiet vor Costa Rica zu erarbeiten.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: HOERNLE K/WERNER R

Volatile Elemente in Subduktionszonenmagmen des Kurilen-Inselbogens (KOMEX-Teilprojekt)

Im Teilprojekt 3 des Verbundvorhabens KOMEX soll die Rolle der magmatischen Systeme des Kurilen-Inselbogens bei der Stoffverteilung und dem Stoffkreislauf im Gebiet des Ochotskischen Meeres charakterisiert werden. Mittels integrierter Haupt- und Spurenelement-, Isotopen- und Volatilanalytik sollen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Krusten- und Mantelquellen, petrogenetischen Prozessen sowie Art und Menge der Volatile und leicht mobilisierbaren Elemente in den Produkten der Vulkane und Entgasungsprozesse beim Aufstieg der Magmen rekonstruiert werden. Damit sollen die Anteile der verschiedenen magmatischen Volatilspezies und leichtflüchtigen Elemente, die am Kurilen-Inselbogen in

by a literature study of global volatile emission during the last hundred years, taking into account e. g. mass eruption rates, precipitates of acids in polar ice cores, TOMS data and local field observations.

Principal investigators/investigator: SCHMINCKE H-U, SACHS PM, HANSTEEN TH/HALMER M

Geochemical investigations of seamounts and oceanic ridges off the coast of Costa Rica - PACOMAR 3 (A)

Within the PACOMAR 3 Group Project, we are evaluating the origin and evolution of the Cocos ridge and associated seamounts and plateaus adjacent to the Pacific margin of Costa Rica. Our primary goals include 1.) determining whether these structures sample common or distinct source material, 2.) constraining models for the structure of the Galapagos Plume, and 3.) establishing the relationship between these volcanic structures and accreted volcanic terranes (commonly referred to as "ophiolites") along the coast of Costa Rica. We are employing a variety of analytical techniques on volcanic samples obtained during the SONNE 107 cruise to achieve these goals. They include determination of 1.) the volatile content of volcanic glasses, 2.) the Sr-Nd-Pb isotopic ratios of whole-rock and glass samples, and 3.) the ages using the laser Ar/Ar technique on single plagioclase crystals and glass grains. Our data base will be combined with petrographic and major and trace element studies and with the results of geophysical studies carried out by other scientists in the PACOMAR Project in order to develop a comprehensive geodynamic model for the Cocos Plate in this region.

Principal investigator/investigator: HOERNLE K/WERNER R

Volatile elements in subduction zone magmas of the Kurile Island Arc (KOMEX-Project 3)

Within sub-project 3 of the KOMEX Group Project, the influence of the Kurile magmatic system on the flux and distribution of different volatile species within the Sea of Ochotsk will be characterized. Major-element, trace-element, isotope and volatile data from volcanic rocks will be integrated to evaluate the origin and history of volatile species in arc systems. Specific questions to be addressed include the contribution of different volatile species from recycled crustal and mantle material, the effect of various volatile species on magma production and the degassing history of the magmas during their ascent. These studies will serve as the basis for estimating the contribution of volatile elements from the Kurile Arc System into the hydrosphere and atmosphere.

Principal investigator/investigator: HOERNLE K/WERNER R

die Hydrosphäre und Atmosphäre gelangen, quantifiziert werden. Mit diesen Basisdaten soll dazu beigetragen werden, die Wirkungsweise des Gesamtsystems Ochotskisches Meer-Kurilen-Inselbogen zu charakterisieren.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: HOERNLE K/WERNER R

Sr-Pb-Nd-O-isotopengeochemische Untersuchungen von submarinen Tephralagen und Laven aus dem Izu-Bonin arc/backarc System

Im Rahmen der Rekonstruktion der stofflichen Entwicklung des Izu-Bonin arc/backarc Systems sollen Sr-Nd-Pb-O-isotopen- und spurenelementgeochemische Analysen an miozänen bis quartären Tephralagen und ausgewählten Laven durchgeführt werden. Ziele des Forschungsvorhabens sind: (a) Isotopische und spurenelementgeochemische Identifikation und zeitliche Verteilung der miozänen bis quartären Mantelquellen im Izu-Bonin-arc/backarc System; (b) Stoffliche Entwicklung des Izu-Bonin Mantelkeils innerhalb der letzten 15 Millionen Jahre; (c) Beziehung zwischen der geodynamischen Entwicklung des miozänen bis quartären Izu-Bonin arc/backarc Systems und der Episodizität explosiver vulkanischer Aktivität.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: HOERNLE K, STRAUB S/SCHMIDT A

Alteration vulkanischer Gläser

Ziel des Projektes ist die Rekonstruktion derjenigen kinetischen Prozesse, die bei der Alteration basaltischer vulkanischer Gläser zur Gel- und damit zur Palagonitbildung führen. Dazu soll die Reaktionsfront zwischen frischem Glas und Fluid bzw. Palagonit, und die Zusammensetzung von Palagonit und autigenen Phasen mit einem breiten Spektrum hochauflösender Analysemethoden (Elektronenmikrosonde, Synchrotron-Röntgenfluoreszenzmikrosonde (SYRFA), FT-Infrarotspektrometrie, Ionensonde, Atomkraft-Mikroskopie (AFM)) untersucht und damit Haupt- und Spurenelementflüsse und chemische Reaktionen rekonstruiert werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SCHMINCKE H-U, SACHS PM/STRONCIK-TREUE N

Bor- und Lithium-Isotopenbestimmungen an Porenwässern und Sedimenten des Akkretionskeils vor Costa Rica, ODP Leg 170

Im ozeanischen Milieu gilt Bor durch seine hohe geochemische Mobilität als wichtiger Indikator für Stoffaustauschprozesse. Die relativ große Massendifferenz zwischen den Isotopen führt zu natürlichen Isotopenvariationen, die charakteristisch für die verschiedenen geochemischen Reservoirs sind. Durch die zunehmend intensivere Untersuchung von konvergenten Plattenrändern wird deutlich, daß die Bedeutung von Stoffaustauschprozessen an Subduktionszo-

Sr-Pb-Nd-O isotope study of submarine tephra and lavas from the Izu-Bonin arc/backarc system

Analyses of Sr-Nd-Pb-O isotopes are being carried out at GEOMAR on Miocene through Holocene lavas and tephra layers from ODP drill cores in order to reconstruct the geochemical evolution of the Izu-Bonin arc/backarc system. The primary goals of this project are (a) to identify and quantify the contribution of different components involved in magma genesis, (b) to evaluate variations in the material flux from the slab to the mantle wedge, (c) constrain how the material is transported from the slab to the wedge (i.e. via water-rich fluids or silicate melts) in different parts of the arc-backarc system, and (d) to test existing models for the geochemical evolution of the mantle wedge. Finally, the proposed connection between the periodicity of explosive volcanism and the cyclic geochemical evolution of the Miocene through Holocene Izu-Bonin System will be evaluated further. *Principal investigators/investigator: HOERNLE K STRAUB S/SCHMIDT A*

Alteration of volcanic glass

The aim of the project is the reconstruction of the kinetic processes which cause the formation of gel and palagonite during the alteration of basaltic volcanic glass. In order to reconstruct chemical reactions and the fluxes of main and trace components, the glass and the palagonite close to the interface and the autigenic phases are analyzed by high-space resolving analytical methods, electronmicroprobe, synchrotron-XRF-microprobe (SYXRF), FT-infrared-spectrometry (FTIR), and by the atomic force microscope (AFM).

Principal investigators/investigator: SCHMINCKE H-U, SACHS PM/STRONCIK-TREUE N

Boron and lithium isotopes of pore water and sediments of the accretionary prism off the coast of Costa Rica, ODP Leg 170

In the oceanic environment boron is known geochemically as highly mobile and therefore important indicator for exchange processes. The relative large mass difference between the boron isotopes results in natural isotope variation, characteristically for the different geochemical reservoirs. The intensive investigation of convergent margins shows that exchange processes at subduction zones by sediment accretion and subduction is important for global mass calculations. Investigations at the accretionary prism of Barbados and Nankai trough have shown that boron and boron isotope data help to understand the fluid genesis.

During ODP Leg 170 five sites were drilled into the seismic well characterized accretionary prism off the coast of Costa Rica. At four sites (Site 1039, the reference site west of the

nen durch Sedimentakkretion und Subduktion für globale Massenbetrachtungen berücksichtigt werden muß.

Untersuchungen an Porenwässern des Akkretionskeils von Barbados und im Nankai Trough haben gezeigt, dass unter anderen die Borgehalte und die Borisotopenverhältnisse Hinweise liefern können über die Genese der Fluide.

Während ODP Leg 170 wurden nun 5 Bohrungen im Bereich des seismisch schon gut charakterisierten Akkretionskeils vor Costa Rica niedergebracht. Ein intensives Programm zur Beprobung an Porenwässern wurde an 4 Bohrungen (Site 1039 als Referenzbohrung westlich der Deformationsfront, Site 1040, 1043, und 1041 vom Fuß des Akkretionskeiles hangaufwärts gebohrt) durchgeführt, um den Massen- und Fluidtransport zu quantifizieren. Zusätzlich zu den an Bord bestimmten Komponenten (pH, K, Ca, Mg, Cl, Sulfat, Phosphat, Ammonium, Alkalinität und Salinität) werden die Porenwässer daher auf Sr-, Li-, Mn-, B- und die Borisotopen untersucht, um die Genese zu klären. Desweiteren soll durch die Kenntnis der isotopischen Signatur (B und Li) der Sedimente und Fluide die Datenbasis erweitert werden, um den Anteil der Sedimente bzw. Fluide, die an der Magmenbildung in Inselbogen beteiligt sind, kalkulieren zu können.

Projektbearbeiterin: ZULEGER E

deformation front, Site 1040, 1043, and 1041 from the toe of the accretionary prism upwards) intensive pore water sampling was carried out to quantify mass and fluid transport. In addition to shipboard investigations (pH, K, Ca, Mg, Cl, sulfate, phosphate, ammonia, alkalinity, and salinity) Sr, Li, Mn, B and boron isotopes will be analysed to gain knowledge about the fluid genesis. However, investigations of boron and lithium isotopes in sediments and fluids will help to calculate the amount of sediment and/or fluids involved in magma genesis at island arcs.

Principal investigator: ZULEGER E

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitel		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
BOGAARD P van den	Magmen- und Vulkanentwicklung der kanarischen Inseln anhand hochauflösender $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laserdatierungen	Magma and volcano evolution of the Canary Islands from precise $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laser dating	DFG	1995-1997
BOGAARD P van den HOERNLE KA	Zeitlich-geochemische Entwicklung submariner Tephra-Lagen und Laven in der mediterranen Ost-West-Traverse	Temporal and geochemical evolution of submarine tephra layers and lava in the Mediterranean East-West transect.	DFG	1995-1997
BROOKS CK, Kopenhagen RYABCHIKOV ID, Moskau/ NIELSEN TFD, Kopenhagen KOGARKO LN, Moskau HENDERSON M, Manchester HANSTEEN TH	Große magmatische Provinzen: Die Rolle von ultramafischen Schmelzen und Volatilen	Large igneous provinces: the role of ultramafic melts and volatiles	EU/ INTAS	1996-1998
DEVEY C, CAU/ HAASE K, Lamont HANSTEEN TH	Rezenter submariner Vulkanismus der Azoren Plattform: Entstehung durch einen Mantelplume oder durch Lithosphärendeckung?	Recent submarine volcanism on the Azores Platform: Induced by a mantle plume or through lithosphere thinning?	DFG	1997-1999
FREUNDT A	Der Eintritt heißer pyroklastischer Ströme in Gewässer: Quantifizierung der physikalischen Prozesse und assoziierter Vulkangefahren	The entrance of pyroclastic flows into water: quantification of physical processes and associated volcanic hazards	DFG	1997-1998
FREUNDT A/ SEYFRIED R	Magmatische Fragmentierung und vulkanische Fontänen: Experimentelle Simulationen von fluid-dynamischen Prozessen	Magmatic fragmentation and volcanic fountains: experimental simulations of fluid dynamic processes	DFG	1994-1997
HANSTEEN TH/ GURENKO AA	Entstehung und geodynamische Bedeutung der primitiven Schildphasenbasalte von Gran Canaria: Geochemische Untersuchungen an subaerischen und submarinen Ablagerungen	Genesis and geodynamic significance of the primitive shield basalts from Gran Canaria: geochemical investigations of subaerial and submarine deposits	DFG	1996-1998
HANSTEEN, TH SCHMINCKE H-U/ UTZMANN A	Volatilenentwicklung, Magmagenese und Alteration der hochdifferenzierten miozänen Aschenablagerungen Gran Canarias, ODP Leg 157	Volatile evolution, magma genesis and alteration of highly evolved Miocene ash layers around Gran Canaria, ODP Leg 157	DFG	1997-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitel		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators		Project title	Funding source	Duration
HAUFF F	Forschungsaufenthalt University of California Santa Barbara, USA	Research Fellowship University of California Santa Barbara, USA	DAAD	1.1.97- 31.7.97
HOERNLE KA/ GELDMACHER J	FS Poseidon: Beprobung von Seamounts im Ostatlantik und Selvagen Grande	RV Poseidon: Sampling of seamounts in the eastern North Atlantic and Selvagen Grande	DFG	1997-1999
HOERNLE K STRAUB S/ SUTTER I	Sr-Pb-Nd-O-isotopen geochemische Untersuchungen von submarinen Tephralagen und Laven aus dem Izu-Bonin arc/backarc System	Sr-Pb-Nd-O isotope study of submarine tephra and lavas from the Izu-Bonin arc/backarc system	DFG	1997-2000
HOERNLE KA/ WERNER R	Volatile Elemente in Subduktions- zonenmagmen des Kurilen- Inselbogens (KOMEX-Teilprojekt)	Volatile elements in subduction zone magmas of the Kurile island arc (KOMEX subproject)	BMBF	1998-2000
HOERNLE KA/ WERNER R	Geochemische Untersuchungen von Seamounts und ozeanischen Rücken in pazifischen See- gebieten vor Costa Rica (Pacomar 3 A Teilprojekt)	Geochemical investigations of seamounts and oceanic ridges off the coast of Costa Rica (Pacomar 3 A Subproject)	BMBF	1996-1997
HOERNLE KA SCHMINCKE H-U/ GELDMACHER J	Geochemische Entwicklung der Madeira- und Selvagen- Vulkaninseln sowie der umgebenen Seamounts: Implikationen zur Zusammen- setzung, Größe, Form und Struktur von Mantel Plumes	Geochemical evolution of the Madeira and Selvagen islands and nearby seamounts: Implications for composition, size, shape and structure of mantle plumes	DFG	1996-1999
HORT M	Das Wechselspiel von Konvektion und Kristallisation	The interaction of convection and crystallization	DFG	1996-1998
HORT M FREUNDT A	Entgasung in zonierten Magmenkammern	Degassing in a zoned convecting magma chamber	EU	1996-1998
JAHLING K HORT M	Eine integrative experimentelle und theoretische Studie zur MagmaKristallisation	An integrate numerical and experimental study of the dynamics of crystallizing magma systems	EU	1997-1998
KÖLBL-EBERT M SCHMINCKE H-U	Die Fataga-Formation auf Gran Canaria: Entwicklung eines Intraplatten-Hotspot-Systems	The Fataga formation on Gran Canaria: evolution of an intraplate hotspot system	DFG	1996-1998
LACASSE C SCHMINCKE H-U	Verbreitung von Tephralagen als ein Indikator für Klima- schwankungen im Nordatlantik	Tephra dispersal as an indicator of climate variability in the North Atlantic	EU (TMR)	1997-1999
SACHS PM HANSTEEN TH SCHMINCKE H-U/ KLÜGEL A	Entstehung, Transport und Reaktion von Mantel- und Krustenxenolithen bei Aufstieg und Eruption der Magmen der Eruption von 1949 auf La Palma	Genesis, transport and reaction of mantle and crustal xenoliths during transport and eruption of magmas of the 1949 eruption on La Palma	DFG, Studien- stiftung	1994-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
SCHMINCKE H-U/ BOGAARD C van den	Tephrochronologische Datierung von Siedlungsphasen in Pollen- diagrammen - Tephrostrati- graphische Untersuchungen	Tephrochronological dating of settlement phases in pollen diagrams - Tephrostrati- graphical investigations	BMBF KFA Jülich	1992-1998
SCHMINCKE H-U/ FREUNDT-MALECHA B SCHWARZKOPF L FREUNDT A	Kristallisation, Entgasung und Fragmentierung von Lavadomen und Transportmechanismen der resultierenden pyroklastischen Block- und Aschenströme am Beispiel des Merapi Vulkans (Java, Indonesien)	Crystallization, degassing and fragmentation of lava domes and transport mechanisms of the resulting pyroclastic block and ash flows at Merapi Volcano (Java, Indonesia)	DFG	1997-1998
SCHMINCKE H-U/ HARMS E PARK C	Zeitscheibe Laacher See Tephra: Volatilenbilanzierung, Ablauf und Umweltauswirkungen der plinianischen Eruption des Laacher See Vulkans in Mitteleuropa (DFG Schwerpunktprogramm "Wandel der Geo-Biosphäre")	Timeslice Laacher See Tephra: Volatile budget, evolution and environmental impact of the Plinian eruption of the Laacher See volcano	DFG	1993-1998
SCHMINCKE H-U/ LACASSE C WERNER R	Marine Tephralagen im Nord- atlantik: Ein Indikator für Klima- schwankungen? - Auswertung und Interpretation von Proben und Daten von ODP-Leg 162, North Atlantic Arctic Gateways II (ODP-Schwerpunktprogramm der DFG)	Marine tephra layers in the North Atlantic: An indicator for climatic variations? Evaluation and interpretation of samples and data from ODP-Leg 162, North Atlantic Arctic Gateways II	DFG	1997-1998
SCHMINCKE H-U/ RIHM R	Gloria-Kanaren: Side-Scan Kartierung mit RV Charles Darwin Im Seegebiet der Kanarischen Inseln	Gloria-Canaries: Side-scan mapping with RV Charles Darwin around the Canary Islands	BMBF	1997 1998
SCHMINCKE H-U/ SUMITA M	Sedimentologische, vulkanologische und geo- chemische Analyse der auf ODP Leg 157 erbohrten submarinen vulkaniklastischen Sedimente der Vulkaninsel Gran Canaria (ODP-Schwer- punktprogramm der DFG)	Sedimentological, volcanological and geo- chemical analysis of ODP Leg 157 drill cores with submarine volcanoclastic sediments of Gran Canaria (ODP Program)	DFG	1994-1998
SCHMINCKE H-U/ SUMITA M	Vulkanologische, geochemische und petrologische Entwicklung des Teide-/Canadas-Vulkan- komplexes auf Tenerife anhand von submarinen, auf ODP Leg 157 erbohrten Tephralagen (ODP-Schwerpunktprogramm der DFG)	Volcanological, geochemical and petrological development of the Teide-/Canadas volcano on Tenerife	DFG	1995-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
SCHMINCKE H-U GRAF HF/ SACHS PM HANSTEEN TH OBERHUBER JM SUMITA M GURENKO AA	Eintrag von Volatilen in die Atmosphäre	Injection of volatiles into the atmosphere	VW	1994-1998
SCHMINCKE H-U HOERNLE K/ GURENKO A	Evolution des Erdmantels unter den Kanarischen Inseln anhand von Schmelz-/Fluid- und Kristalleinschlüssen in Olivinen und Klinopyroxenen primitiver Basalte	Evolution of the mantle beneath the Canary Islands using melt, fluid and crystal inclusions in olivine and clinopyroxene in primitive basalts	DFG	1997-1999
SCHMINCKE H-U HOERNLE K/ WERNER R ALVARADO G, Costa Rica HAUFF F	Vulkanische und petrologische Evolution des Nicoya Komplexes (Costa Rica): Ein Beitrag zur Interpretation von Terranes	Volcanological and petrological evolution of the Nicoya complex (Costa Rica): A contribution to the interpretation of terranes	DFG	1994-1998
SCHMINCKE H-U SACHS P/ STRONCIK-TREUE N	Alteration vulkanischer Gläser	Alteration of volcanic glasses	DFG	1997-1999
SCHMINCKE H-U SACHS P HANSTEEN TH/ HALMER M	Globale raumzeitliche Bilanzierung vulkanogener stratosphärischer Aerosol-Vorläufer-Substanzen in Abhängigkeit vom tektonische Milieu: Relevant für Ozon-Chemie und globales Klima	Global balancing of volcanic aerosol formers in the stratosphere: dependance on tectonic regime and relevance for the ozone chemistry and the global climate	GSF-BMBF	1997-1998
ZULEGER E	Bor- und Lithium-Isotopen- bestimmungen an Porenwässern und Sedimenten des Akkretions- keils vor Costa Rica, ODP Leg 170.	Boron and lithium isotope of pore water and sediments of the accretionary prism off the coast of Costa Rica, ODP Leg 170.	DFG	1997-2000

2.3. Paläo-Ozeanologie

Wissenschaftliches Profil

Der Ozean ist sowohl heute wie auch für einen langen Zeitraum der geologischen Vorzeit der wichtigste zusammenhängende Lebensraum auf der Erde. Die ozeanischen Wassermassen als das dominante Kompartiment der Hydrosphäre stehen im Austausch mit der Atmosphäre, Biosphäre und mit dem Meeresboden, dessen Sedimentbedeckung das wichtigste globale Archiv der Veränderlichkeit dieser Wechselwirkung darstellt. Um mögliche zukünftige Veränderungen der menschlichen Umwelt zu bewerten und modellieren zu können, muß eine quantitative Rekonstruktion der wichtigsten Eigenschaften der marinen Ablagerungsräume, ihrer Steuerungsfaktoren und ihrer Veränderlichkeit und Entwicklung sowie Geschichte vorgenommen werden. Die Bewertung und Untersuchung von Extremzuständen des Systems Erde innerhalb der Erdgeschichte ist ebenfalls unverzichtbar.

Eine der zentralen Aufgaben der Paläo-Ozeanologie liegt in der Erstellung von Datengrundlagen für Rekonstruktionen der ozeanischen Dynamik über geologische Zeiträume. Die Forschungsfragen der GEOMAR Abteilung für Paläo-Ozeanologie richten sich daher auf Schlüsselgebiete dieser Disziplin, welche die Geschichte der physikalischen Zirkulation der ozeanischen Wassermassen und der chemischen Stoffflüsse im Ozeansystem betreffen und die die Entwicklung der marinen Lebewelt behandeln. Größere Forschungsprojekte werden im Nordpolarmeer, im Europäischen Nordmeer, in der Laptev-See und im Hauptbecken des Nordatlantischen Ozeans durchgeführt. Sie umfassen jedoch auch andere Meeresgebiete im zentralen Atlantik, in der Karibik, im Mittelmeer, im Roten Meer, im Pazifik und im westlichen und mittleren Indischen Ozean.

Die Forschungsbemühungen konzentrieren sich auf mehrere große überregionale Themen:

- Entwicklung der pelagischen Lebewelt und ihre Anwendung auf die pelagische Biochronologie
- Ökologie und Palökologie der wichtigsten pelagischen Mikrofossilgruppen
- Anpassung der marinen Lebewelt an extreme Umweltbedingungen
- Organische Mikrofossilien und Ablagerungsgeschichte des organischen Materials in marinen Sedimenten
- Känozoische Paläo-Ozeanologie
- Geschichte der ozeanischen Oberflächenwassermassen und Prozesse der Bodenwassererneuerung
- Zirkulation der Zwischenwassermassen und Ozean-Paläochemie
- Känozoische Vereisungsgeschichte

2.3. Paleoceanology

Scientific profile

The ocean is the most important interconnected environment for life on Earth, and it has been so for a long geologic time span. The oceanic water masses as the most important compartment of the hydrosphere interact with the atmosphere, biosphere and the sea floor, whose sediment cover represents the most important global archive of the variability of this interaction. For an evaluation and modeling of possible future changes in the human environment, a quantitative reconstruction of the most important properties of marine sedimentation areas, of their controlling effects, their variability, evolution and history as well as an evaluation and investigation of possible extreme conditions of the Earth's system are indispensable.

One of the central tasks of paleoceanology lies in providing data bases to reconstruct how the ocean dynamics have changed during the geological past. The research themes of the GEOMAR Department of Paleoceanology are aimed at key areas which determine the physical circulation and chemical cycling in the ocean system as well as the evolution of marine biota. Major research programs are being carried out in the Arctic Ocean, the Norwegian-Greenland Sea, the Laptev Sea and the high-latitude North Atlantic to the south, but they also include other sea regions such as the tropical Atlantic, the Caribbean, the Mediterranean as well as areas in the Red Sea, the Pacific and western and central Indian Oceans.

The research efforts are devoted to several major global topics:

- Evolution of pelagic biota and application of pelagic biochronology
- Ecology and paleoecology of some of the major pelagic microfossil groups
- Adaption of the marine biota to environmental extremes
- Organic microfossils and deposition history of organic material in marine sediments
- Cenozoic paleoceanology
- Evolution of surface water masses and bottom water renewal
- Intermediate water circulation and ocean paleochemistry
- Cenozoic glaciation history
- The record of sea-level changes
- Sedimentary budgets and mass transfer of the continents into the oceans
- Tropical shallow water carbonates, carbonate production, reef growth and sediment export

- Geschichte der Meeresspiegelschwankungen
- Sedimentäre Bilanzen und der Massentransfer von den Kontinenten in die Ozeane
- Tropische Flachwasserkarbonate, Karbonatproduktion, Riffwachstum und Sedimentexport
- Kurzfristige Veränderlichkeit der marinen Umwelt, Klimaschwankungen, CO₂-Entwicklung und Variation Polarregionen vs. Tropen (Riffkorallen, Spongien, Eiskerne)
- Frühwarnsysteme für globale Umweltveränderungen

Mit diesen Forschungsthemen deckt die Abteilung Paläo-Ozeanologie ein weites Spektrum von wissenschaftlichen Fragestellungen und Regionen ab, die alle für unser Verständnis dafür wichtig sind, wie das System Erde heute reagiert und in der geologischen Vorzeit reagiert hat und wie sich die globale Umwelt in der Zukunft entwickeln wird.

Methoden und Techniken in der Paläo-Ozeanologie

1. Datenerhebung in natürlichen Klima-Archiven

Grundlage aller paläo-ozeanographischen Arbeiten ist die detaillierte Beprobung hochauflösender Zeitserien. Je nach Untersuchungsmaterial und Untersuchungsgebiet liegt die zeitliche Auflösung in der Größenordnung für marine pelagische Sedimente der jüngeren Erdgeschichte bei ≥ 100 Jahren. In Hochakkumulationsgebieten, wie Auftriebsregionen, kann diese in den meist laminierten Sedimenten in den Dekaden- bis Subdekadenbereich gedrückt werden. Bei individuellen, langlebigen marinen Biota, wie Schwämmen oder Korallen sind Zeitserien mit einer saisonalen Auflösung von weniger als einem Monat möglich. Hierbei dienen diskret abgebildete Wachstumslagen als Zeitindikatoren.

Neben den rein marinen Klimaarchiven besitzen traditionell Eiskerne und zusehends auch Warvenlagen aus Seesedimenten eine große Bedeutung. Diese besitzen gegenüber den anderen Geo-Datenträgern den Vorteil einer mehrere tausend Jahre umfassenden Dokumentation bei jährlicher Auflösung, wobei für Seesedimente die Korrelation zu globalen Klimaereignissen schwer zu fassen ist.

Die zeitliche Auflösung wird allgemein durch erprobte und schnell bestimmbare Standardparameter erfaßt (Proxies). Im Zuge des instrumentellen Fortschritts werden jedoch ständig innovative Methoden entwickelt und erprobt, die als biogene und chemische Proxies ihre Anwendung finden.

- Short-term variability of the marine environment, climatic changes and variation of arctic versus tropics (reef corals, spongioids, ice cores)
- Early warning system for global environmental changes

With these topics the research of the Department of Paleoceanology covers a wide range of aspects and geographic regions which are important to our understanding as to the operation of the system Earth in the present, past, and future. This research is carried out in close collaboration with scientists from other GEOMAR departments, from national and international institutions which share their expertises and, thus, ensure high-quality research.

Methods and techniques in paleoceanology

1. Data gathering in natural climatic archives

Detailed sampling of high-resolution time series is the basis of all paleoceanographic studies. The resolution in time is in the order of ≥ 100 years for marine pelagic sediments of the younger geological history depending on the material and the area of study. A resolution in the decade to subdecade range, however, can be achieved in predominantly laminated sediments of regions of high accumulation rates like upwelling areas. Time series with a seasonal resolution of less than one month are possible in individual, long-living marine biota such as sponges or corals exhibiting distinct growth layers that serve as time indicators.

Apart from the purely marine climatic archives, traditionally ice cores and increasingly also varve layers from lake sediments are very important. In contrast to other data sets, they have a great advantage because they record several thousands of years with annual resolution. It is, however, difficult to correlate lake sediments with global climatic events.

The resolution in time is usually determined by standard parameters (proxies) that are well-established and tested and can be determined quickly. However, in the course of the technical progress in instrumentation innovative methods are constantly developed and applied as biogenic and chemical proxies.

2. Physikalische Eigenschaften von Meeresbodensedimenten

Um die Entwicklungsgeschichte der Sedimentablagerungen in Ozeanbecken zu bestimmen und Rückschlüsse auf die Steuerungsmechanismen während der Ablagerungsprozesse zu ziehen, wird ein Multi-Sensor Kernlogger eingesetzt, der die sedimentologischen und geophysikalischen Untersuchungen in geeigneter Weise miteinander verbindet.

Der Multi-Sensor-Kern-Logger mißt die physikalischen Eigenschaften von Meeresbodensedimenten, d.h. Laufzeit von Kompressionswellen (Kompressionswellengeschwindigkeit), Abschwächung von Gamma-Strahlung einer ^{137}Cs -Quelle (Sedimentdichte) und die magnetische Suszeptibilität.

Die Logging-Messungen haben eine Auflösung im Zentimeterbereich (das entspricht, je nach der Sedimentationsrate, mehr als 100-1000 Jahren). Die Dichtemessungen besitzen mit ca. 1 cm die höchsten und die von der magnetischen Suszeptibilität mit ca. 4 cm die niedrigsten Auflösungen. Sedimenteigenschaften von Meeresbodensedimenten können in Verbindung mit altersdatierten Sedimentkernen durchgeführt werden. Eine Zeitreihenanalyse an den Logging-Daten von physikalischen Meeresbodeneigenschaften ist demnächst auch in Verbindung mit digitalen Farbaufzeichnungen von Sedimentkernen möglich.

Das Meßsystem ist in einem Container oder im Labor installiert und kommt auf Forschungsschiffen oder an Land zum Einsatz.

3. Quantitative Zeitmarken

Die genaue Alterseinstufung von Sedimentabfolgen bildet die Basis für alle Aussagen zur Entwicklungsgeschichte von Ozean und Klima, vor allem für quantitative Ansätze. So hängt z.B. die genaue Bilanzierung von Stoffflüssen (angegeben als Gewichtseinheit pro Flächen- und Zeiteinheit) und deren Ableitungen ganz wesentlich von der Dichte der Alterspunkte ab.

Während die Sedimentprofile der letzten 30.000 Jahre vor allem mit der ^{14}C -Methode zeitlich hochauflösend datiert werden können, nimmt mit zunehmendem Alter die Genauigkeit in der Altersdatierung und die Verfügbarkeit von quantitativen Zeitmarken drastisch ab. Bis vor wenigen Jahren noch standen selbst für das Neogen nur vereinzelt feste Zeitmarken zur Kalibrierung von Meßkurven aus Sedimentkernen zur Verfügung, die im wesentlichen auf den radiometrisch datierten Grenzen der Paläomagnetik und der Biostratigraphie beruhen. Die quantitative Erfassung artlichen Auftretens und der dazugehörigen Häufigkeitsmaxima haben zu einem großen Fortschritt in der pelagischen Biochronologie geführt. Diesen verbesserten Ansatz gilt es in der Zukunft noch auszubauen. Die radiometrisch datierten Fixpunkte sind je-

2. Physical properties of ocean floor sediments

In order to determine the evolution history of the sedimentary deposition in ocean basins and to draw conclusions about the controlling mechanisms during the depositional processes, a multi-sensor core logger is used, which connects the sedimentological and geophysical measurements in a suitable way.

The multi-sensor core logger measures the physical properties of ocean floor sediments, i.e. the propagation time of compressional waves (compressional wave velocity), the attenuation of gamma rays from a ^{137}Cs source (bulk density), and the magnetic susceptibility.

The logging measurements have a resolution within the centimeter range (in accordance with the sedimentation rates a time resolution of more than 100-1000 years). The density loggings have the highest resolution (approx. 1 cm), and the density loggings from the magnetic susceptibility have the lowest resolution (approx. 4 cm). High-resolution climate cycle studies of physical properties of ocean floor sediments can be made in connection with age-dated sediment cores. Soon, stationary time series analysis of the logging data for physical properties of ocean floor sediments will also be possible in connection with digital color recordings of sediment cores.

The measuring system is installed in a container or in the laboratory and is used aboard research vessels or on land.

3. High precision chronostratigraphy

An accurate time-calibration of sediment sequences provides the basis for all interpretations about ocean and climate history, especially for quantitative estimates. The density of age control points is essential for estimating and balancing paleo-fluxes of different sediment components, because they are measured in weight units per area and time units.

In general, sediment sequences comprising the last 30,000 years can be precisely dated with high time resolution by using the ^{14}C -method. However, the precision of absolute ages and the availability of age control points drastically decreases with increasing age. Several years ago, only few age control points were available for calibrating Neogene sediment records. Age control is mainly based on radiometrically dated magnetic reversal boundaries and biostratigraphic datums. The pelagic biochronology made great progress due to the quantification of the occurrence of species and of the corresponding abundance maxima. This improved approach is to be expanded in the future. Another problem is that radiometrically determined age control points include an error of $\pm 2\%$, which for example corresponds to

doch mit einem Fehler von $\pm 2\%$ behaftet, was z.B. einer Fehlerbreite von ± 35.000 Jahren für die Matuyama/Olduvai Grenze vor 1,77 Millionen Jahren entspricht.

In den letzten Jahren hat die Sauerstoffisotopenstratigraphie und ihre Anbindung an die astronomische Zeitskala zu einem rasanten Fortschritt in der zeitlich hochauflösenden Datierung von neogenen Sedimentprofilen geführt - eine Methode, die bei GEOMAR seit mehreren Jahren angewandt und ständig verfeinert wird. Grundlage dieser Methode ist, daß die Schwankungen in den $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurven (sowie anderer Klimaproxydaten) den Schwankungen der Sonneneinstrahlung folgen, die durch zyklische Veränderungen in den Erdumlaufbahnparametern (Erdschiefe und Präzession) gesteuert werden. Da sich die "astronomische Uhr" durch eine hohe Präzision auszeichnet und die zyklischen Schwankungen in den Orbitalparametern geologisch sehr kurze Zeitsignale geben, wurde damit eine hohe Genauigkeit in der Altersdatierung möglich. Die $\delta^{18}\text{O}$ -Chronostratigraphie liefert kontinuierlich alle 10.000 oder 20.000 Jahre, entsprechend einem halben Präzessions- oder Erdschiefezyklus, einen Alterspunkt bei einem absoluten Fehler von nur wenigen tausend Jahren. Diese Methode ermöglicht eine zeitlich hochauflösende, globale Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Ozean- und Klimaproxydaten in der Zeit- und Frequenzdomäne.

4. Biogene Proxies

Es werden quantitative und qualitative vollständige Faunen- und Florenanalysen sowohl an Sedimenten aus der geologischen Vergangenheit als auch an rezenten Proben aus gegenwärtigen Ökosystemen durchgeführt, um Aussagen über ihre Ökologie und Veränderungen der relevanten Umweltfaktoren zu treffen. Proben, die bei GEOMAR untersucht werden, reichen von Lockersedimenten bis hin zu diagenetisch verfestigten Gesteinen. Es werden aber auch biologische Proben aus Planktonnetzen, Sinkstoff-Fallen und Sedimentoberflächen analysiert.

Im Bereich der Mikropaläontologie werden bei GEOMAR sowohl palynologische (organisch-wandige Fossilien) Untersuchungen an Faunen und Floren durchgeführt, die eine aufwendige Präparation des Probenmaterials und besondere mikroskopische Analysen erfordern. Dafür stehen Durchlichtmikroskope, ein Fluoreszenz-Auflichtmikroskop sowie ein modernes Photospektrometer zur Verfügung. Karbonatische Gerüst- und Schalenbildner sowie Organismenreste mit Opalskelett/-schale müssen ebenfalls zur Untersuchung im Labor präpariert werden und können je nach Größe unter Mikroskopen unterschiedlicher Vergrößerung und Auflösung sowie unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht werden.

Untersuchungen zu Wachstum und Verbreitung von Rifforganismen sind ein weiterer Schwerpunkt paläontologischer Arbeiten bei GEOMAR. Nach der Bestandsaufnahme und

an uncertainty of ± 35.000 years for the Matuyama/Olduvai boundary at 1.77 million years ago.

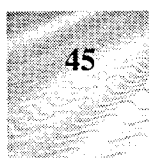
During the past decade, rapid progress in establishing a high resolution Neogene timescale was obtained by tuning cyclic variations in oxygen isotope records to the astronomical solutions - a method that has been applied and constantly refined at GEOMAR for several years. This method is based on the fact that cyclic changes in $\delta^{18}\text{O}$ -climate records (and other climate proxy records) are linked to variations in insolation caused by cyclic variations in the Earth's orbital parameters (obliquity and precession). The application of this tuning procedure makes a high precision time-calibration possible, because the "astronomical clock" is very accurate and cyclic changes in orbital parameters give very small-scale time markers on geological time scales. The $\delta^{18}\text{O}$ -chronostratigraphy continuously provides an age control point every 10,000 or 20,000 years corresponding to half a precession or half an obliquity cycle. The error includes only a few thousands of years. Hence, this method makes possible detailed global comparisons of different high resolution ocean and climate proxy records in the time and frequency domain.

4. Biogenic proxies

Qualitative und quantitative analyses of faunal and floral assemblages are applied to sediments representing the geological record and samples from recent ecosystems in order to describe their ecology and the dynamics of various environmental factors. The samples studied at GEOMAR are obtained from a variety of sedimentary deposits ranging from soft, young sediments to highly indurated rocks. They are accomplished by biological specimens caught by plankton tows, sediment traps and coring devices which recover the undisturbed sediment surface.

The micropaleontologists at GEOMAR carries out palynological studies on organic-walled faunal and floral assemblages which require a sophisticated preparation and special microscopical analysis by using transmittent light, fluorescence from incident UV, and photospectrometric technologies. Calcareous and siliceous remains of fossils and living specimens have also to be processed before they are examined with light and scanning electron microscopes.

The growth and distribution of coral-reef organisms is also one of the main subjects of paleontological research at GEOMAR. Statistical methods are further applied to faunal and floral assemblage data to create species groups and cluster which are related to environmental parameters. These relationships are reliable proxies for water temperature, salinity, oxygenation, bottom-near currents and productivity. They are calibrated with the recent situation and are successfully applied to geological records.



Datenerfassung werden statistische Methoden zur Analyse der Faunen- und Florenvergesellschaftungen herangezogen, um Gruppen zu bilden und diese mit Umweltparametern in Beziehung zu setzen. Diese Relationen haben sich im Fossilen und Rezenten als zuverlässige Proxies unter anderem für Temperatur, Salinität, Durchlüftung, Bodenströmungen und Produktivität erwiesen und werden mit Erfolg angewendet.

5. Chemische Proxies

Die zunehmende Etablierung von geochemischen Parametern zur Charakterisierung rezenter Wassermasseneigenschaften führt dazu, diese Methoden in der Paläo-Ozeanologie anzuwenden. Innerhalb der Arbeitsgruppe Paläo-Ozeanologie werden zur Zeit verschiedene geochemische Proxies zur Rekonstruktion der Paläoproduktivität, der Wassertemperatur, der Salinität und der $p\text{CO}_2$ -Schwankungen untersucht und routinemäßig angewendet. Die Untersuchung weiterer Proxies zur Rekonstruktion von Paläo-Produktivität, Paläo-pH-Werten und Paläo-Redoxbedingungen im Sediment wird angestrebt.

Die geochemischen Parameter werden einerseits direkt am Sediment (z.B. biogenes Barium, Chlorine, Opal, org. Kohlenstoff, Biomarker, UK37), an Mikrofossilien (z.B. Barium, Cadmium, Magnesium, Strontium, Fluor, stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope) oder an organischen Phasen (z.B. $\delta^{13}\text{C}$ -Ketonbestimmung an org. Substanz, $\delta^{13}\text{C}$ -Verhältnisse der marinen Biomarker) durchgeführt. Zum Verständnis der Signalbildung werden nicht nur Untersuchungen an rezenten planktischen Organismengruppen durchgeführt (Planktonnetze, Sinkstoff-Fallen), sondern auch meereschemische Analysen sowie Kultivierungsversuche mit variablen Umweltbedingungen vorgenommen.

Zur Aufbereitung der Proben für physikalisch-chemische Meßmethoden stehen verschiedene Laboratorien zur Verfügung. Vor allem die Ausführung naßchemischer Reinigungsgänge von Mikrofossilien vor der eigentlichen Messung hat große Fortschritte erzielt. Zur Bestimmung der stabilen Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope steht ein Massenspektrometer zur Verfügung. Anorganisch-geochemische Parameter werden mit der ICP-OES mit Polychromator (zur Simultanmessung verschiedener Elemente), mit Graphitrohr- bzw. Flammen-AAS und ICP-MS-Technik (letztere in Kooperation mit dem GPI Kiel), sowie mit der Elektronenstrahlmikrosonde ausgeführt. Ein Thermionen-Massenspektrometer (TIMS) kann ebenfalls für anorganisch-geochemische Fragestellungen herangezogen werden (Cd-/V-Analytik). Für geochemische Gesamtsedimentanalysen steht eine Röntgenfluoreszenz-Analytik bereit. Karbonat wird mittels Leco-Analytik bestimmt, während biogener Opal mit einem Leaching-Verfahren quantifiziert wird.

Organisch-geochemische Bulk-Parameter werden mit CHN-Analyzer (C_{org} , C/N-Verhältnis) bestimmt. Zur Bestimmung

5. Chemical proxies

In line of the applicability of geochemical parameters to describe recent water mass characteristics, these methods are increasingly adopted by paleoceanography. The paleoceanographical working group currently studies and routinely applies different geochemical proxies to reconstruct paleoproductivity, water temperature, salinity and $p\text{CO}_2$ variations. It is envisaged to study further proxies reflecting the paleoproductivity, the paleo pH value and the redox conditions in the sediment.

Geochemical parameters are analysed either directly at the bulk sediment (e.g. biogenic barium, chlorine, opal, organic carbon, biomarker, UK 37), at microfossils (e.g. barium, cadmium, magnesium, strontium, fluoride, stable carbon and oxygen isotopes), or at organic phases (e.g. $\delta^{13}\text{C}$ -keton determination from organic matter, $\delta^{13}\text{C}$ ratios of marine biomarkers). In order to better understand the generation of the geochemical signal, on the one hand investigations focus on recent planktonic organisms (plankton nets, sediment traps), on the other hand, laboratory cultivating experiments with varying environmental conditions and hydrochemical analyses complete the understanding.

For sample preparation for physico-chemical measurements, GEOMAR provides various facilities. Especially, the wet chemical cleaning of microfossils prior to analysis greatly improved. For the stable oxygen and carbon isotope determination, a mass spectrometer is available. Inorganic-geochemical analyses are performed by ICP-OES equipped with a polychromator (for simultaneous measurements of different elements), by graphite furnace or flame AAS, ICP-MS technique (in cooperation with GPI Kiel), and by electron microprobe. Also, a thermion mass spectrometer (TIMS) can be used for inorganic-geochemical studies (Cd-/V analysis). For geochemical analyses of the bulk sediment an X-ray fluorescence is available. Carbonate is determined by Leco analysis, whereas opal is quantified by a leaching method.

Organic-geochemical bulk parameters are determined by CHN analysis (C_{org} , C/N ratio). For the analysis of HI and O/I indices the Rock Eval pyrolysis is applied in cooperation with other institutes. The particulate organic matter is further characterized by kerogen microscopy. The determination of alkenons, alkanes, chlorines, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of marine organic matter is also performed in close cooperation with other institutes. Variations of biopolymers in dependence of facies changes are examined by microspectralphotometry.

Individual geochemical parameters only approximate environmental conditions. Since the physico-chemical boundary conditions driving the proxy formation generally cover various environmental parameters, a conclusive interpretation of marine proxy signals is only possible when a wide range of independent proxy data series is applied.

der HI- und O/I-Indizes wird die Rock-Eval-Pyrolyse in Kooperation mit anderen Instituten angewendet. Mittels Kerogenmikroskopie wird das partikuläre organische Material weiterhin charakterisiert. Die Bestimmung von Alkenonen, Alkanen, Chlorinen, $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$ an mariner org. Substanz wird in Zusammenarbeit mit Fremdinstituten durchgeführt. Veränderungen der Biopolymere in Abhängigkeit von der Fazies werden mittels Mikroabsorptionsphotometrie aufgezeigt.

Die angeführten einzelnen geochemischen Parameter geben meist nur Näherungswerte für unterschiedliche Umweltparameter. Die chemisch-physikalischen Randbedingungen, denen Proxysignale unterliegen, umfassen in der Regel jedoch mehrere Umweltparameter, so daß eine schlüssige Interpretation mariner Proxysignale meist nur mit einer Vielzahl unabhängiger Proxy-Datenserien möglich ist.

6. Satellitenfernerkundung zur Bestimmung ozeanographischer und geophysikalischer Phänomene

Fernerkundung von Satelliten als auch von Flugzeugen wird traditionell in den Geowissenschaften betrieben. In Ergänzung zu diesen Fernerkundungsdaten kommen gleichzeitig aber im marinen Bereich in-situ Messungen mit einer neu entwickelten Multisensormethodik, Simulationsmodelle für die Modulation der Radarrückstreuung und Strahldichte der direkten Sonnenreflexion sowie Zirkulationsmodelle zur Anwendung.

Signaturen der submarinen Bodentopographie wie Gezeitenstrombänke, Sandwellen und andere markante Änderungen des Seegrundes können durch Synthetic Aperture Radar (SAR) und Real Aperture Radar (RAR) in Küstengewässern mit starken (Gezeiten-)Strömungen abgebildet werden. Im Feldexperiment (April 1996) wurde zum ersten Mal die Modulation des Wellenenergiedichtespektrums der kurzen Oberflächenwellen oberhalb von submarinen Sandwellen in der südlichen Nordsee gemessen.

Unter Anwendung des Airborne Thematic Mapper (ATM) / Earth Terrain Camera (ETC) erhält man in trüben Gewässern Informationen über die submarine Bodentopographie im optischen Bereich des elektromagnetischen Spektrums nur über das direkte Sonnenlicht, welches spiegelnd an der variablen Meeresoberflächenrauigkeit reflektiert wird (Sonnenglitzern). Im Prinzip werden alle Signaturen auf der Meeresoberfläche, die mit Radar abgebildet werden, auch im Sonnenglitzern sichtbar.

Im Verbund mit der Abteilung Marine Geodynamik wird aus Laufzeitmessungen von satellitengetragenen Radaraltimetern (RA) die zeitlich gemittelte Meeresoberflächentopographie bestimmt und daraus Geoid und marine Schwerfelder berechnet. Der Gravimetrie-Bathymetrie-Vergleich läßt Rück-

6. Satellite remote sensing for the determination of oceanographic and geophysical phenomena

Traditionally, marine remote sensing measured from board of both satellites and aircrafts are applied to geosciences. However, in the marine area in-situ measurements with a newly developed multi-sensor approach, models of the radar cross-section modulation and radiance modulation of the direct sunlight reflection, and circulation models complete the remote sensing data.

Signatures of the submarine bottom topography such as tidal current ridges, sand waves, and other distinct changes of the sea floor can be imaged by Synthetic Aperture Radar (SAR) and Real Aperture Radar (RAR) in coastal waters with strong (tidal) currents. During a field experiment in April 1996 the modulation of the wave energy spectrum density of short surface waves above submarine sand waves was measured for the first time in the southern North Sea.

In turbid waters information on the submarine bottom topography in the optical range of the electromagnetic spectrum can only be obtained by Airborne Thematic Mapper (ATM) / Earth Terrain Camera (ETC) through the observation of direct sunlight specularly reflected from a roughened sea surface (sun glitter). In principle, all signatures on the ocean surface imaged by radar become visible in the sun glitter.

In a joint cooperation with the Department of Marine Geodynamics the mean sea surface topography is determined from travel-time measurements of satellite borne Radar Altimeters (RA). From this geoid and marine gravity fields are calculated. Conclusions of the isostatic compensation, density variations of the oceanic crust and density variations within the mantle of the Earth at the long wave region can be obtained from the comparison of gravity with bathymetry. The gravity field maps together with magnetic and bathymetric data can contribute to the interpretation of morphological structures of the Earth's crust and serve as a basis for the flexure modeling.

7. Sediment masses and stratigraphic modeling

The study of the system Earth is a difficult task because of the large number of different interacting geological, biological and chemical processes. The isolated study of single natural processes is nearly impossible, because they take place during long periods and the interaction with other processes is often unknown. In order to simulate and separate specific processes, computer models are used. In the models it is possible to control these processes. For the studies it is less important how processes work than to what extent they interact and influence the system earth.

schlüsse auf die isostatische Kompensation und Dichteinhomogenitäten der ozeanischen Kruste zu, im langwelligen Bereich auch auf Dichteveränderungen im Erdmantel. Die Schwerfeldkarten können zusammen mit magnetischen und bathymetrischen Daten zur Interpretation morphologischer Strukturen der Erdkruste beitragen und dienen als Grundlage für die Flexurmodellierung.

7. Sedimentmassen und stratigraphisches Modellieren

Ein großes Problem bei der Untersuchung des Systems Erde ist das Zusammenwirken vieler verschiedener geologischer, biologischer und chemischer Prozesse. Die abgetrennte Untersuchung einzelner Prozesse ist in der Natur nahezu unmöglich, da diese sich in viel zu großen Zeiträumen vollziehen und Wechselwirkungen mit anderen Prozessen oft nicht bekannt sind. Um bestimmte Prozesse zu simulieren und voneinander abgrenzen zu können, verwendet man Computermodelle, in denen sich Abläufe steuern lassen.

Bei den Untersuchungen ist weniger von Bedeutung, wie Prozesse

funktionieren, sondern hauptsächlich, in welchem Umfang sie sich gegenseitig und das System Erde beeinflussen.

Geologische Daten aus dem marinen Bereich stammen überwiegend aus Bohrungen oder seismischen Messungen und Profilen. Um realistische Ausgangsbedingungen für ein Rechenmodell zu erhalten, müssen diese lokalen Daten in einen überregionalen, räumlichen, zeitlichen und numerischen Zusammenhang gestellt werden, daß heißt, es muß ein möglichst realistisches 4-dimensionales System erstellt werden.

Massenbilanzierende Modelle funktionieren nach dem Grundsatz, daß die Sedimentmassen im modellierten System bekannt sind. Simuliert werden Prozesse, die zur Verlagerung von Sedimentmassen, z.B. durch Meeresströmungen, oder zur Neuentstehung von Sedimenten, z.B. durch Organismen in Riffen oder als Plankton, führen. Dazu werden viele unterschiedliche Datenquellen über Sedimentmächtigkeiten, stratigraphische Daten, lithologische Daten, Meeresspiegelstände und tektonische Daten zusammengeführt und quantifiziert. Anschließend werden über die Zeit rekursiv Modellrechnungen mit dem Ziel durchgeführt, Sedimentmassenverlagerungen in geologischer Vergangenheit nachvollziehen zu können, um Schelf- und Beckenvolumina, sowie Erosionsraten abzuschätzen und die Paläotopographie zu rekonstruieren. Ferner können für bestimmte Randparameter Extremwerte festgehalten werden, die im Zusammenspiel der Prozesse als realistisch angesehen werden.

Die bei GEOMAR zur Zeit berechneten Modelle haben eine räumliche Auflösung von etwa 1×1 Grad, sowie eine zeitliche Auflösung von 100.000 Jahren. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf verschiedene Becken des nördlichen

Marine geological data are mainly obtained from bore holes, seismic measurements and seismic profiles. In order to obtain an arithmetic model with realistic boundary conditions, the local data have to be brought into a spatial, temporal and numerical large-scale context, i.e. a realistic four-dimensional system is constructed.

Mass-balanced models work according to the principle that the sediment masses are known in the modelled system. Processes are simulated that lead to a displacement of sediment mass, e.g. by ocean currents or newly formed sediments e.g. by reef organisms or plankton. For this purpose, a number of different data types on sediment thickness, stratigraphic, tectonic and lithologic data and sea levels are combined and quantified. Then model calculations are carried out recursively over time to reconstruct displacements of sediment mass in the geological past for an estimate of shelf and basin volumes, erosion rates and reconstruction of paleo-topography. In addition, it is possible to verify estimations on specific model parameters to obtain realistic reconstructions.

The models that are being calculated at GEOMAR have a spatial resolution of 1×1 degree and an age resolution of 100 000 years. The study area covers different basins of the northern and mid-Atlantic. For the Cenozoic, reconstructive calculations are carried out (from about 65 Ma before present). The results of these model calculations are of importance, e.g. to paleo-climatic models, because their results strongly depend on the topography of the area studied.

8. Paleoceanographic modeling

During the last years, modeling of paleoceanographic conditions of the entire ocean or its subbasins turned out to be an important tool for the study of oceanic variations in time. In addition to box models, global circulation models (GCM) were established following oceanographic and meteorologic modeling. They give great insights into the possible interpretations of the available historic data and of the scientific approach. Under the framework of the Department of Paleoceanology numeric modeling per se could not sufficiently be taken due to a lack of personnel. For the next years it will be one of the central tasks to compensate for this deficiency.

9. Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN)

Since 1968 an international scientific collaboration has performed about 170 cruises as part of the Deep Sea Drilling Project (DSDP) and the Ocean Drilling Program (ODP). During these cruises, approximately 1000 locations were drilled. The drilled material was sampled and processed under lithological, sedimentological, paleontological, geophysical, magnetical and stratigraphical aspects. This work yielded a tremendous

und mittleren Atlantiks. Rekonstruktionsrechnungen werden zur Zeit für das Känozoikum durchgeführt (bis ca. 65 Ma vor heute). Die Ergebnisse dieser Modellrechnungen sind von großer Bedeutung zum Beispiel für Paläo-Klimamodelle, deren Ergebnisse stark von der Topographie im betrachteten Gebiet abhängig sind.

8. Paläo-ozeanographische Modellierung

Die Modellierung paläo-ozeanographischer Zustände des gesamten Weltmeeres oder seiner Teilbecken hat sich in den vergangenen Jahren zu einem wichtigen Werkzeug der Untersuchungen zum Verständnis der zeitlichen Veränderlichkeit des Weltmeeres entwickelt. Neben Boxmodellen haben sich in Anlehnung an die ozeanographische und meteorologische Modellierung 'Global Circulation Models' (GCM) etabliert, die wichtige Einsichten in die Interpretationsmöglichkeiten der vorliegenden historischen Daten und der wissenschaftlichen Untersuchungsansätze erbracht haben. Numerische Modellierung per se konnte im Rahmen der Abteilung Paläo-Ozeanologie bisher nicht in genügendem Umfang aufgegriffen werden, da dafür die personellen Kapazitäten fehlten. Dieses Defizit aufzufüllen, bleibt eine wichtige Aufgabe für die kommenden Jahre.

9. Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN)

Seit 1968 wurden in internationaler Zusammenarbeit im Rahmen des Deep Sea Drilling Project (DSDP) und Ocean Drilling Program (ODP) bislang mehr als 170 Expeditionen durchgeführt, bei denen an etwa 1000 Lokationen Bohrungen abgeteuft wurden. Das zutage geförderte Material aller Bohrungen wurde unter lithologischen, sedimentologischen, paläontologischen, geophysikalischen, magnetischen und stratigraphischen Aspekten beprobt und bearbeitet. Die Bearbeitungen führten zu einer unermesslichen Menge an hochinteressantem, wissenschaftlichem Datenmaterial, an dem zum großen Teil noch heute gearbeitet wird. Diese Daten wurden z.T. in Datenbänden publiziert, oder später in separaten Veröffentlichungen gedruckt. Mit zunehmender Verwendung von Computern wird es für Probenbearbeiter und Wissenschaftler immer wichtiger, Daten in computerlesbarem Format zu erhalten, da sich diese wesentlich schneller und variabler auswerten und darstellen lassen. Auch computergestützte Modellierungen sowie mit moderner Computertechnik mögliche, nachträgliche statistische Analysen zur Datenoptimierung erfordern digital vorliegende Daten. Aus diesem Grunde wurde das Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN) initiiert, das zur Aufgabe hat, meeresgeologische Daten in einer Datenbank zu vereinen und flexibel handhabbar zu machen. Datensätze, die in der Datenbank erfaßt werden sollen, sind:

amount of highly interesting scientific material, which is still being worked on in many places. The data was published as reportbooks and often separately in different publications. As computers are getting more and more important in scientific work, it becomes important to access data in binary format since it is much faster and more flexible to process and present. Computer models and modern computer supported statistical analysis aimed to optimize interpreted data, require this data to be in binary format. For this reason the Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN) was initiated. Its major task is to merge marine geological data in a single database, enhance flexible handling and ease access. Datasets, which are planned to be incorporated in the database are:

- general framedata of the drilling locations,
- measured data like carbon, carbonate, physical properties, density, water content, magnetics etc.,
- interpreted data such as lithologies, fossil content, biostratigraphy, ages.

These datasets can help large scale investigations to be based on a much broader basis than it is currently the case. Exemplary case studies are currently taken out at GEOMAR as a pilot study to investigate the strength and possibility of such a database. ODSN is a joint project of GEOMAR and the University of Bremen.

10. Geologic-archaeologic studies

In a joint cooperation of marine geoscientists and archaeologists, important information on man-induced marine changes can be gathered. During the last years, a working group was established at GEOMAR that studies suitable profiles of the western Baltic Sea together with the Institute for Pre- and Early History of Kiel University. The study includes the sampling of the inner Kiel Fjord with sediments of the Ellerbek stage and areas of the mud sedimentation of the Schleswig-Holstein fjords. Detailed surveys of the harbor area of the old Viking town Haithabu present a highly interesting aspect. Fjord areas off the Norse settlement in South Greenland will be studied during the coming years.

- Allgemeine Rahmendaten der Bohrungen und Bohrpunkte
- Meßdaten, z.B. Karbonatgehalte, Kohlenstoffmessungen, Physical Properties, Dichte, Wassergehalte, Magnetik usw.
- Interpretierte Daten wie Lithologien, Fossilgehalt, Biostratigraphie, Alter

Mit Hilfe dieser Datensätze können großräumige Vergleiche auf eine sehr viel bessere Datenbasis gestützt werden, als dies bislang der Fall war. Exemplarisch ausgesuchte Fallstudien werden zur Zeit als Pilotstudie bei GEOMAR durchgeführt. ODSN ist ein Gemeinschaftsprojekt von GEOMAR und der Universität Bremen.

10. Geologisch-archäologische Untersuchungen

Wichtige Informationen über die Veränderungen der Meere unter dem Einfluß des Menschen können in Zusammenarbeit von marinen Geowissenschaftlern und Archäologen gesammelt werden. In den vergangenen Jahren hat sich bei GEOMAR eine Arbeitsgruppe etabliert, die gemeinsam mit dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU Untersuchungen an geeigneten Profilen der westlichen Ostsee durchführt. Hierzu zählen Beprobungen der inneren Kieler Förde und Ablagerungen der Ellerbek Stufe sowie die Gebiete der Schlicksedimentation der Förden Schleswig-Holsteins. Ein besonders interessanter Aspekt hat sich aus den detaillierten Aufnahmen der Hafenanlagen der alten Wikingerstadt Haithabu ergeben. Mittelfristig sollen diese Untersuchungen in die Fjordgebiete vor den Norsesiedlungen in Südgrönland ausgedehnt werden.

Aus der aktuellen Forschung

Die Schließung des Isthmus von Panama mit ihren Auswirkungen auf die thermohaline Zirkulation

Die Schließung des Isthmus von Panama und die damit verbundene Verflachung des Seeweges seit dem späten Känozoikum führte zu bedeutenden Veränderungen in der thermohalinen Zirkulation und im Klima der Nordhemisphäre. Die graduelle Schließung des Isthmus von Panama vollzog sich zwischen 13 und 1.9 Ma. Hinweise auf einen zunehmend eingeschränkten Wassermassenaustausch durch die Meerenge basieren vor allem auf DSDP Sedimentprofilen aus dem benachbarten Pazifik und der Karibik, die signifikante Veränderungen in den planktischen Foraminiferen-Vergesellschaftungen vor 6.8, 4.6, 2.5 und 1.9 Ma dokumentieren. Planktische $\delta^{18}\text{O}$ -Profile weisen in der Karibik ab 4.6 Ma auf einen oberflächennahen Salinitätsanstieg hin, wonach die Schwellentiefe kaum tiefer als 100 m lag. Flachwasserfossilien aus der Panama-Costa Rica Region deuten darauf hin, daß

Example of recent research

Influence of Panamanian Isthmus formation on Atlantic Ocean thermohaline circulation

The Late Cenozoic closure of the Central American seaway by the emergence of the Panamanian Isthmus caused profound changes in ocean circulation and Northern hemisphere climate. The gradual closing of the Panamanian Isthmus lasted from 13 to 1.9 Myr. Most evidence for restricted water mass exchange through the Panama Strait is based on sediment records from Caribbean and Pacific DSDP Sites. Significant changes in planktonic foraminiferal assemblages occur at 6.8, 4.6, 2.5 and 1.9 Myr. A surface water salinity increase in the Caribbean at 4.6 Myr is indicated by $\delta^{18}\text{O}$ isotopes of planktonic foraminifera and implies a shoaling of the seaway to less than 100 m water depth. Shallow-water fossils from both sides of the Panama-Costa Rica region indicate that the closure was almost complete at 3.6 Myr, but the final closure allowing land mammal exchange was achieved at 2.7 Myr, coincident with the glacial-induced sea level drop during the major

die Schließung bereits vor 3.6 Ma nahezu abgeschlossen war. Der erste Austausch von Säugetieren über die Landbrücke vor etwa 2.7 Ma kennzeichnet die finale Schließung, die mit einer glazialen Absenkung des Meeresspiegels infolge der Nordhemisphärenvereisung einherging. Ob jedoch mit einem dieser Schritte ein kritischer Grenzwert in der Schließungsgeschichte erreicht wurde, der nachweislich zu einschneidenden Veränderungen in der ozeanischen Zirkulation und im Klima führte, blieb spekulativ. Neue Ergebnisse aus Sedimentprofilen der Karibik (ODP Site 999) belegen erstmals, daß die Schließung seit 4.6 Ma die ozeanische Zirkulation nachhaltig veränderte (Abb. 8).

Heute strömen nährstoffreiches Antarktisches Zwischenwasser (AAIW) mit geringen $\delta^{13}\text{C}$ -Werten und ein Mischwasser aus nährstoffarmem Oberem Nordatlantischem Tiefenwasser (UNADW) und Mittelmeerausstromwasser mit hohen $\delta^{13}\text{C}$ -Werten über Passagen mit Schwellentiefen um 1600–1900 m in die karibischen Becken. Während der letzten 2.5 Ma wurde der anteilige Einstrom dieser Wassermassen durch die Unterschiede in der glazial-interglazialen Bildungsrate von UNADW bestimmt. Die verringerte Bildung von UNADW während der Interglaziale ermöglichte ein weiter nördliches Vordringen von AAIW und führte in der Karibik zum verstärkten Einstrom gering durchlüfteter, karbonat-aggressiver Wassermassen. Die Karibik ist daher ein sensibler Anzeiger für Ventilationsänderungen im Atlantik oberhalb 1900 m Wassertiefe.

intensification of Northern hemisphere ice-sheet growth. However, the identification of the particular step in the closure of the Panamanian gateway that acted as a critical threshold for profound changes in deep ocean circulation and climate remained qualitative and speculative. New benthic carbon isotope and sand fraction records from the Caribbean Sea (ODP Site 999), indicate that the closure had a major impact on ocean circulation beginning at 4.6 Myr (Fig. 8).

Today, a mixture of nutrient-enriched, low- $\delta^{13}\text{C}$ Antarctic Intermediate Water (AAIW) and nutrient-depleted, high- $\delta^{13}\text{C}$ Upper North Atlantic Deep Water (UNADW) and Mediterranean Overflow Water (MOW) cross the Atlantic-Caribbean sills at 1600–1900 m and fill the deep Caribbean Basins. During the last 2.5 Myr, the relative proportion of northern and southern component water masses were related to glacial-interglacial differences in the formation rate of UNADW. A weaker UNADW formation during interglacials led AAIW to extend further north and results in a less ventilated Caribbean deep water, more corrosive to carbonates. Hence, the Caribbean Sea is a highly sensitive recorder of ventilation changes in the upper Atlantic.

Oceanographic conditions that result in changes in both $\delta^{13}\text{C}$ and sand contents of the carbonate fraction are documented in Fig. 8. Prior to 4.6 Myr, low epibenthic $\delta^{13}\text{C}$ values and low sand contents indicate a poorly ventilated deep Caribbean

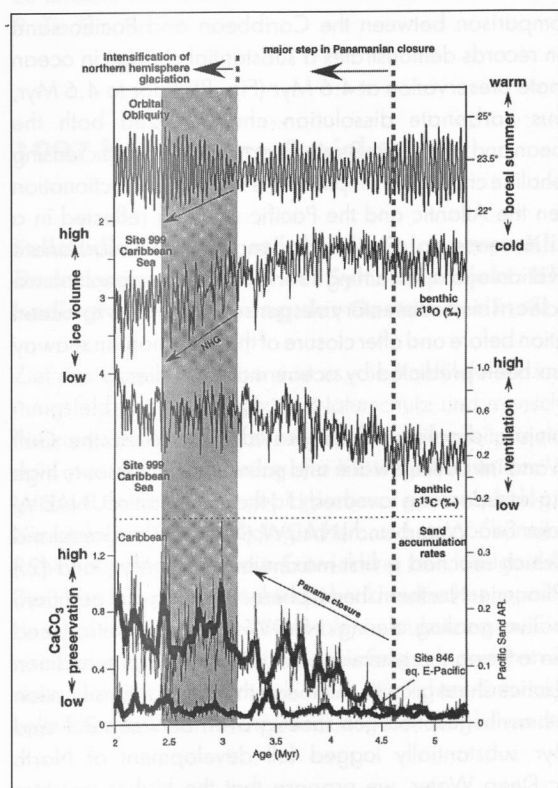


Abb. 8.

Zusammenfassung von paläoozeanographischen Proxydaten der ODP-Bohrungen 999 und 846. Epibenthische Sauerstoffisotopenkurve ($\delta^{18}\text{O}$) als Anzeiger für Schwankungen im kontinentalen Eisvolumen und der Tiefenwassertemperaturen. Kohlenstoffisotopenkurve ($\delta^{13}\text{C}$) als Proxy für Schwankungen in der Tiefenwasser-ventilation. Die Sandgehalte der Karbonatfraktion sind ein Anzeiger für Änderungen in der Karbonatlösung. Geringe Sandgehalte kennzeichnen eine starke Karbonatlösung. Schwankungen im Neigungswinkel der Erdschneise (Erdschiefe) verändern die solare Einstrahlung, wobei minimale Neigungswinkel zu kalten Sommern auf der Nordhemisphäre führen.

Fig. 8.

Epibenthic foraminiferal oxygen isotope ($\delta^{18}\text{O}$), carbon isotope ($\delta^{13}\text{C}$) and percent sand records of the carbonate fraction from ODP Site 999 and 846 for the time interval 2.0 to 5.3 Myr. The $\delta^{13}\text{C}$ values are a proxy for deep water ventilation, seawater nutrient and oxygen levels. The sand content of deep sea carbonates is a sensitive indicator of changes in carbonate dissolution. The sand content decreases as dissolution progresses. The benthic $\delta^{18}\text{O}$ record is a proxy for changes in continental ice volume and deep water temperature. Fluctuations in orbital obliquity cause variations in solar radiation. Low tilt angles are associated with cold northern hemisphere summers.

Die ozeanographischen Veränderungen, die sich aus den $\delta^{13}\text{C}$ -Profilen und den Karbonatlösungskurven (Sandgehalte der Karbonatfraktion) ableiten, sind in Abb. 8 zusammengefaßt. Vor 5.3 - 4.6 Ma weisen geringe $\delta^{13}\text{C}$ -Werte und Sandgehalte auf eine schwache Tiefenwasserdurchlüftung und eine starke Karbonatlösung in der Karibik hin. Vergleichbar geringe $\delta^{13}\text{C}$ -Werte von 0.2‰ sind für das frühe Pliozän nur aus dem subantarktischen Südatlantik bekannt und stehen im krassen Gegensatz zu höheren nordatlantischen $\delta^{13}\text{C}$ -Werten von 1‰. Im frühen Pliozän dominierten demnach südatlantische Zwischenwassermassen die Ventilation der tiefen Karibik. Seit 4.6 Ma kam es infolge einer verbesserten Tiefenwasserdurchlüftung zu einer Absenkung der Lysokline und einem Anstieg in der Karbonaterhaltung bis ins späte Pliozän. Der zunehmende Einfluß gut ventilierter Wassermassen spiegelt das Einsetzen oder eine massive Zunahme in der Bildung von UNADW wider. Zeitgleich weisen Proxydaten aus dem äquatorialen Ost- und Westatlantik auf eine verstärkte Bildung von Unterem Nordatlantischem Tiefenwasser (LNADW) hin, das unterhalb 3000 m Wassertiefe zu einer verbesserten Tiefenwasserdurchlüftung und Karbonaterhaltung im Atlantik führte. Ein erstes gemeinsames Ventilationsmaximum zeichnet sich bei ca. 3.6 Ma ab, als die karibischen $\delta^{13}\text{C}$ -Werte annähernd den hohen $\delta^{13}\text{C}$ -Werte gut durchlüfteter nordatlantischer Wassermassen entsprachen.

In Übereinstimmung mit Ergebnissen aus numerischen Modellsimulationen bewirkte die Verflachung des Isthmus eine Intensivierung des Golfstromes, der höher salinare Wassermassen aus der Karibik in den Nordatlantik einspeist und zu einer verstärkten Bildung von UNADW und LNADW in der Labrador See und der Norwegisch-Grönländischen See führte. Dieser Mechanismus führte zu einem erhöhten Transfer von Wärme und Feuchtigkeit und mag zunächst zur Erwärmung im mittleren Pliozän beigetragen haben.

Der pazifisch-karibische Vergleich der Sandkurven zeigt eine grundlegende Veränderung in der Karbonaterhaltung vor 4.6 Ma (Abb. 8). Eine starke Karbonatlösung kennzeichnet die Karibik wie auch den Pazifik im frühen Pliozän älter 4.6 Ma. Seit 4.6 Ma führte die verstärkte thermohaline Zirkulation zu der bis heute anhaltenden chemischen Asymmetrie zwischen Pazifik und Atlantik, die sich mit einem Anstieg in der atlantisch-karibischen Karbonaterhaltung dokumentiert, gegenüber einer verbleibend starken Karbonatlösung im Pazifik. Diese Veränderung im Zuge der Schließung von Panama wurde auch von numerischen Zirkulationsmodellen vorhergesagt.

Zusammenfassend führte die Verflachung des Isthmus zu einem intensivierten Golfstrom, der höher salinare und wärmere Wassermassen in den Nordatlantik einspeiste. Dies begünstigte 1.) die Bildung von UNADW (Labrador See) und LNADW (Norwegisch-Grönländische See) mit einem ersten Höhepunkt vor 3.6 Ma und 2.) die Erwärmung der Nordhemisphäre im frühen Pliozän. Darüber hinaus wurden mit dem

and severe carbonate dissolution. In the early Pliocene, similar low $\delta^{13}\text{C}$ values of about 0.2‰ are typical for the subantarctic South Atlantic, in contrast to higher North Atlantic values of about 1‰. This suggests that the Caribbean deep water was dominated by a $\delta^{13}\text{C}$ depleted Southern Ocean water mass (AAIW) prior to 4.6 Myr. After 4.6 Myr, deep water ventilation as well as carbonate preservation increased into the late Pliocene due to a deepening of the lysocline. This is interpreted to reflect a progressively stronger influence of less corrosive and $\delta^{13}\text{C}$ enriched northern component water due to an increase in UNADW formation. This increase at 4.6 Myr is paralleled by an increased formation of Lower North Atlantic Deep Water (LNADW) as indicated by records of deep water ventilation and carbonate preservation in the equatorial east and west Atlantic below 3000 m water depth. A first ventilation maximum in the Caribbean Sea as well as in the deep Atlantic was reached at 3.6 Myr, when Caribbean $\delta^{13}\text{C}$ values approached those from North Atlantic component water.

In response to the gradual emergence of the Central American Seaway, the data suggest an enhanced thermohaline overturn since 4.6 Myr that reached a first maximum at 3.6 Myr. This was amplified by an increased salt transport via the strengthened Gulf Stream to the North Atlantic and the intensification of UNADW and LNADW formation in the Labrador Sea and the Norwegian-Greenland Sea as predicted by recent results from general circulation models. This mechanism supplied additional heat and moisture to the Northern Hemisphere and may have contributed to the mid-Pliocene warmth.

The comparison between the Caribbean and Pacific sand fraction records demonstrates a substantial change in ocean carbonate preservation at 4.6 Myr (Fig. 8). Prior to 4.6 Myr, vigorous carbonate dissolution characterized both the Caribbean and the Pacific. Beginning at 4.6 Myr, the increasing thermohaline circulation amplified the inter-basin fractionation between the Atlantic and the Pacific which is reflected in a strong increase in Caribbean and Atlantic carbonate preservation and a remaining strong carbonate dissolution in the Pacific. This sedimentary response to changes in ocean circulation before and after closure of the Panamanian seaway has also been predicted by ocean model studies.

In summary, shoaling of the seaway intensified the Gulf Stream and introduced warm and saline water masses to high northern latitudes. This favoured (1.) the formation of UNADW (Labrador Sea Water) and LNADW (Norwegian-Greenland Sea), which reached a first maximum at 3.6 Myr, and (2.) early Pliocene Northern hemisphere warming. In addition, evaporative cooling during NADW formation introduced moisture to the northern hemisphere, a substantial precondition for major ice sheet growth. Although the major intensification of Northern hemisphere ice sheet growth between 3.1 and 2.5 Myr substantially lagged full development of North Atlantic Deep Water, we propose that the higher moisture

verstärkten Zustrom tropisch-subtropischer Wassermassen in den Nordatlantik und der angefachten Tiefenwasserbildung die für einen Eisaufbau notwendige Feuchte und Niederschläge bereitgestellt. Der verstärkte Eisaufbau in der Nordhemisphäre setzte allerdings erst viel später, vor 3.1 - 2.6 Ma, ein. Diese zeitliche Verzögerung wird auf orbitale Veränderungen im Neigungswinkel der Erdschneise mit ihren Auswirkungen auf die Sonneneinstrahlung der Nordhemisphäre erklärt.

Eine wichtige Randbedingung für den arktischen Eisaufbau sind kalte Sommer, um die während der Wintermonate akkumulierten Eismassen zu erhalten und nicht etwa wieder abzuschmelzen. Große Amplitudenschwankungen im Neigungswinkel der Erdschneise (Erdschneise), die einem 41 ka-Zyklus unterliegen, rufen kältere Sommer in der Nordhemisphäre hervor (minimaler Neigungswinkel) und verstärkten im 41 ka-Rhythmus die Glazial/Interglazial-Schwankungen im späten Pliozän und frühen Pleistozän (Abb. 8). Ein ausgeprägtes langfristiges Minimum in den Amplitudenschwankungen der Erdschneise vor 4.5 - 3.1 Ma verhinderte jedoch das frühzeitige Einsetzen der Nordhemisphärenvereisung. Die $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurve zeigt zahlreiche Versuche einer beginnenden Vereisung vor 4.1 - 3.9 und vor 3.5 - 3.3 Ma, die jedoch aufgrund der ungünstigen orbitalen Konstellation fehlschlugen. Die Vorbedingungen für eine anhaltende Vereisung - verminderte solare Einstrahlung und kühle Sommer - wurden erst ab 3.1 Ma geschaffen, als im Zuge erhöhter Amplituden der Erdschneise erstmals seit der entscheidenden Verflachung des Panama-Seeweges wieder minimale Neigungswinkel der Erdschneise und damit minimale saisonale Temperaturgegensätze erreicht wurden.

R. Tiedemann

1997 begonnene Projekte

Fallstudie Sylt: Die möglichen Folgen von Klimaänderungen für die Insel Sylt. Teilprojekt: Klimabedingte Veränderung der Gestalt der Insel Sylt

Ziel des Gesamtvorhabens ist es, die Konfliktfelder im Spannungsfeld von Küstenschutz, Naturschutz und menschlichen Nutzungsinteressen aufzuzeigen. Ziel dieses Teilprojektes soll sein, aus der Veränderung der Küstengestalt in der Vergangenheit anhand der geologischen, geomorphologischen, klimatologischen, hydrologischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen die Entwicklung der Inselgestalt unter Berücksichtigung unterschiedlicher klimatischer Impaktszenarios und anthropogener Maßnahmen aufzuzeigen. Eine weitere Zielsetzung ist die Klärung der Frage, in welchen Zeitebenen sich die unterschiedlichen möglichen Entwicklungen vollziehen können. Die Entwicklung der möglichen zukünftigen

levels were a necessary precondition for ice sheet growth, which was then triggered by the incremental changes in orbital obliquity.

Astronomical theory requires that the summer in northern high latitudes must be cold enough to prevent winter snow from melting. High amplitude fluctuations in Earth obliquity (low tilt angle) triggered cold summers in the Northern Hemisphere (Fig. 8) and set the stage to strengthen the glacial-interglacial 41 kyr cycles during late Pliocene and early Pleistocene. However, a pronounced long-term minimum in obliquity amplitude fluctuations occurred between 4.5 and 3.1 Myr. The marine $\delta^{18}\text{O}$ record shows that during this unfavourable orbital configuration there may have been several failed attempts of the climate system to start the glaciation, for example between 4.1 - 3.9 Myr and 3.5 - 3.3 Myr. The data suggest that the progressive increase in obliquity amplitudes between 3.1 - 2.5 Myr was the final trigger for amplification and continuation of the long-term expansion of Northern hemisphere ice sheets after the pre-conditions by a shallow Panamanian Seaway were set between 4.6 and 3.6 Myr.

R. Tiedemann

Projects started in 1997

Case study Sylt: Possible effects of climatic changes on the Island of Sylt. Subproject: Climate related morphologic changes on the Island of Sylt

The aim of the major project is to show the conflicting issues between coastal protection, conservation of nature, and human interests. The aim of this subproject is to show, under consideration of the change of the coastal morphology in the past due to geological, geomorphological, climatic, hydrological and social-economical processes, the development of the island's shape. This is done by considering different climatic impact scenarios and anthropogenic measures. Another important aspect is to answer the question in what periods of time the different developments will take place. The development of the spatial distribution in the future is to be seen as the basis mainly for the studies of the partners from the social science viewpoint in this project.

Investigator. AHRENDT-NELKE K

Mesozoic to early tertiary sediments of the Iberian continental margin (North Atlantic) (ODP)

The investigation of the facies development of Mesozoic to Lower Tertiary pre-, syn- and post-rift sediments in the Iberian Abyssal Plain (ODP Leg 173) compared with results from other

gen Flächenverteilung der Insel stellen die Basis vor allem für Studien der sozialwissenschaftlichen Projektpartner dar.
Projektbearbeiter: AHRENDT-NELKE K

Mesozoisch-altertiäre Sedimente am iberischen Kontinentalrand (Nord-Atlantik) (ODP)

Mit der Untersuchung der mesozoisch-altertiären prä-, syn- und post-Rift-Sedimente in der Iberischen Tiefseebenen (ODP Leg 173), unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen (DSDP/ODP Legs 103, 149), sollen die Beziehungen zwischen der tektonischen Geschichte des Kontinentalrandes und der Sedimentationsabfolge, sowie die paläoozeanographische Entwicklung des jungen Nordatlantik-Beckens entschlüsselt werden. Darüberhinaus wird die Entwicklung der extensionalen Rift-Tektonik im Zusammenhang mit der Öffnung des Atlantiks dem Ablauf der zeitgleichen Kompressions-Tektonik im pyrenäischen Raum und Süd-Spaniens (Betische Kordillere) gegenübergestellt. Die Ergebnisse sollen zur Entschlüsselung der Rotationsbewegung der Iberischen Platte beitragen und die Paläoozeanographie zwischen dem östlichen Nordatlantik und der westlichen Tethys aufzeigen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: ALTENBACH A (München), KUHNT W (CAU), SCHÄFER P (CAU) / WALLRABE-ADAMS H-J

Karbonatsequenzen und sedimentologische Entwicklung der Lagune von Mayotte (45°E, 13°S) im Holozän

Das hier vorgestellte Vorhaben soll die sedimentologische Entwicklung der Lagune von Mayotte untersuchen. Mittels vorhandener Sedimentkerne und seismischer Profile sollen die Sedimentakkumulation und die sich dabei bildenden Zyklen in Abhängigkeit vom jeweiligen lagunären Setting analysiert werden. Neuere Untersuchungen holozäner Sedimente auf der Bahamabank haben gezeigt, daß Zyklenmächtigkeit und holozäne Aufnahmekapazität nicht miteinander korrelieren, so daß sich unterschiedliche Zyklen infolge des allerletzten Meeresspiegelanstieges herausbilden können. Detaillierte Aufnahmen innerhalb des Holozäns sind daher für eine bessere Interpretation fossiler Karbonatzyklen notwendig.
Projektleiter/Projektmitarbeiter: DULLO W-C, REIJMER JJG / ZINKE J

Salinität, thermohaline Zirkulation und anoxische Ereignisse auf einer warmen Erde

Die Salinität vergangener Zeiten in den Ozeanen läßt sich durch Nutzung der Kenntnisse über existierende Evaporitablagerungen an Land und im offshore-Bereich rekonstruieren. Bei höheren Salinitäten wird die Bildung von Meereis zuneh-

DSDP/ODP Legs (103, 149) is the basis for an interpretation of the tectonic history of the Iberian Continental Margin and Atlantic Basin. The results will be compared with other Iberian successions (Pyrenees, Betic Cordillera). Scientific goal is to explain the tectono-sedimentary and paleoceanographic evolution of the eastern North Atlantic realm and western Tethys in the light of the history of the Iberian plate motion.
Principal Investigators/Investigator: ALTENBACH A (München), KUHNT W (CAU), SCHÄFER P (CAU) / WALLRABE-ADAMS H-J

Carbonate sequences and lagoonal sedimentation of the Mayotte barrier reef-lagoon (45°E, 13°S) during the Holocene

The goal of that study is to reconstruct the sedimentological history of the Mayotte barrier-reef-lagoon-complex during the Holocene. On the basis of sediment cores and seismic profiles we will analyze sediment accumulation and cycles at different settings around the lagoon. Since new observations from the Bahama carbonate platform have shown that Holocene cycle thickness and accommodation space are uncorrelated, a fact that may obviate the interpretation of ancient carbonate cycles, a detailed study of further Holocene sediment sequences may help to solve this problem.

Principal Investigators/Investigator: DULLO W-C, REIJMER JJG / ZINKE J

Salinity, thermohaline circulation, and anoxic events on a warm earth

The salinity of the ocean in the past can be reconstructed by using knowledge of existing evaporite deposits on land and in the offshore. At higher salinities the formation of sea ice becomes increasingly more difficult. Changes in the mean salinity of the ocean will tend to displace sites of deep water formation from the polar regions, to the subtropics, and to the tropics. The project explores differences in ocean circulation at different mean salinities.

Investigator: HAY WW

Amplitude changes of sediment physical properties in orbital and suborbital timescales as a monitor of climate and oceanic circulation during the Late Neogene (0-700 ka): High resolution timeseries obtained from drift sediments in the subtropical North Atlantic (ODP Leg 172)

ODP Leg 172 was designed to obtain a detailed history of late Neogene paleoceanography and paleoclimate in the westernmost North Atlantic. Eleven sites were drilled in a depth transect in drift sediments on the Carolina Slope, along the Blake Bahama Outer Ridge, and on the Bermuda Rise. The

mend erschwert. Änderungen der mittleren Salinität des Ozeans könnte eine Verlagerung der Tiefenwasserbildung von den polaren zu den subtropischen und tropischen Gebieten bewirken. Das Projekt befaßt sich mit unterschiedlichen Zirkulationsmustern bei verschiedenen mittleren Salinitätswerten.

Projektbearbeiter: HAY WW

Amplitudenänderungen physikalischer Sedimentparameter in orbitalen und suborbitalen Zeitskalen als Anzeiger von Klima und ozeanischer Zirkulation im späten Neogen (0-700 ka): Ultra-hochauflösende Zeitreihen von Driftsedimenten im subtropischen Nordatlantik (ODP Leg 172)

Hauptziel von ODP Leg 172 ist es, die Veränderungen der Tiefen- und Zwischenwasserzirkulation im subtropischen Nordatlantik hochauflösend für das späte Neogen zu untersuchen. Hierzu wurden in einem Tiefenschnitt elf Bohrungen in Driftsedimenten (100-300 cm/ka Sedimentationsrate) am Carolina Slope, Blake Bahama Outer Ridge und Bermuda Rise niedergebracht. Aufgabe des hier vorgestellten Projektes ist es, ultrahochauflösende Zeitreihen der Kompressionswellengeschwindigkeit, GRAPE-Feuchtdichte und magnetischen Suszeptibilität für den Zeitraum 0-700 ka zu erstellen, diese mit sedimentologischen Parametern zu korrelieren und spektral auszuwerten. Über die Beziehungen zwischen physikalischen Parametern, Sedimenteintrag (terrigen und biogen) und Karbonatlösung soll der Einfluß der verschiedenen Wassermassen (UNADW, LNADW, AABW) auf die sedimentphysikalischen Eigenschaften entschlüsselt werden. Mit Spektralanalysen sollen lineare und nichtlineare Kopplungsmechanismen zwischen den dominierenden Perioden in orbitalen (10^4 - 10^5 Jahre) und suborbitalen (10^2 - 10^4 Jahre) Frequenzbändern der physikalischen Parameter bestimmt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: MIENERT J / GRÜTZNER J

Modellierungen von Hydratstabilitätszonen (HSZ) des europäischen Kontinentalrandes als Funktion von Änderungen der Bodenwassertemperatur und des Meeresspiegels

Hochauflösende seismische Daten legen nahe, das weitverbreitete Bild einer lückenlosen Hydratstabilitätszone (HSZ) in marinen Sedimenten anzuzweifeln. Das Auftreten begrenzter Zonen innerhalb der klassischen HSZ, wo Gas hydrate scheinbar instabil werden, resultiert vermutlich aus einem lokal anomalen Verlauf der Temperatur mit der Tiefe unter dem Meeresboden. Zunächst soll ein dreidimensionales und zeitabhängiges numerisches Modell für das Temperaturfeld entlang des Europäischen Kontinentalabhangs erstellt werden, um zu klären, wie solche postulierten thermischen Anomalien zustandekommen können. Durch die Zusammenführung dieses Temperaturfeldes mit state-of-the-art Berechnungen von

main goal of the project presented here is to study the high-resolution time series of P-wave velocity, GRAPE density and magnetic susceptibility for the last 700 ka. Examination of the correlations between these records with changes in the sedimentary input (biogeneous and terrigenous) and carbonate dissolution variations will help to understand the effects of different water masses (UNADW, LNADW, AABW) on physical property changes. Spectral analysis techniques will be used to determine linear and nonlinear couplings between dominant periods in orbital (10^4 - 10^5 years) and suborbital (10^2 - 10^4 years) frequency bands.

Principal investigator/investigator: MIENERT J / GRÜTZNER J

Modelling of hydrate stability zones (HSZ) of the European continental margin as a function of bottom water temperature and sea level changes

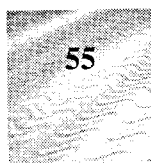
High-resolution seismic data suggest doubt concerning the widespread picture of an unbroken hydrate stability zone (HSZ) in marine sediments. The occurrence of local zones within that classic HSZ, where gas hydrate seemingly becomes instable, is suspected to result from a locally anomalous temperature dependence on depth in the subsea floor. First, a three-dimensional and time-dependent numerical model of the temperature field along the European continental margin shall be developed in order to explain how such postulated thermal anomalies may emerge. Second, combining this temperature field with state-of-the-art calculations of gas hydrate phase diagrams should provide a quantitative and more realistic model of hydrate deposit construction. Our goal is to achieve an improved understanding of the HSZ's spatial structure as well as of its temporal evolution since the last glacial maximum to the present and beyond.

Principal investigator/investigator: MIENERT J / LUKAS D

Paleoceanographic reconstructions from earth alkalines in calcitic microorganisms: The West-Iberian continental margin case study

The general objective of the research project is the paleoceanographic reconstruction of the study area based on Sr/Ca and Mg/Ca ratios in biotic calcite. The Western Iberian continental slope, the late Pleistocene oceanography of which is characterized by pronounced melt water events and varying contributions of saline Mediterranean water masses, serves as a case study to reconstruct glacial versus interglacial surface and bottom water properties on the basis of Sr/Ca and Mg/Ca ratios analysed within planktic foraminifers and benthic ostracods.

Apart from this approach, basic knowledge on biomineralisation processes, on the relationship between shell chemistry and seawater, and on perturbations of the chemical



Gashydrat-Phasendiagrammen sollte sodann ein quantitatives und wirklichkeitsnäheres Modell des Aufbaus der Hydratvorkommen bereitstehen. Unser Ziel ist ein verbessertes Verständnis sowohl der räumlichen Struktur der HSZ als auch ihrer zeitlichen Entwicklung seit dem letzten glazialen Maximum bis heute und darüber hinaus.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: MIENERT J / LUKAS D

Paläozeanographische Rekonstruktionen anhand von Erdalkalimetallen in kalzitischen Mikroorganismen: Fallstudie West-Iberischer Kontinentalhang

Übergreifendes Ziel des Forschungsvorhabens ist es, in Biogenkalzit eingebaute Erdalkalimetalle, insbesondere Sr/Ca und Mg/Ca-Verhältnisse, für paläozeanographische Rekonstruktionen heranzuziehen. Am Beispiel des West-Iberischen Kontinentalhangs, dessen spätpleistozäne Ozeanographie durch Schmelzwasserereignisse und Fluktuationen im Zustrom salzreichen Mittelmeerwassers gekennzeichnet ist, wird angestrebt, die Entwicklung verschiedener Oberflächenwasser- und Bodenwasserparameter über die Element/Ca-Verhältnisse in planktischen Foraminiferengehäusen und benthischen Ostracodenschalen im Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten zu rekonstruieren. Diesem Ansatz der chemischen Paläozeanographie stehen grundsätzliche Untersuchungen zur Biomineralisation, zur Beziehung des Gehäusechemismus zur Wasserchemie, sowie zur frühdiagenetischen Veränderung des chemischen Signals zur Seite. Das betrifft zu einem großen Teil die Untersuchungen der Sr/Ca-Verhältnisse, da hier nur unzureichende Kenntnisse über die Anwendbarkeit als Paläo-Proxy vorliegen. Neben den paläozeanographisch ausgerichteten Untersuchungen ausgewählter Sedimentkerne werden vergleichende Untersuchungen im Meerwasser und im Biogenkalzit durchgeführt, um das paläozeanographische Potential von Strontium und Magnesium zu festigen.

Projektbearbeiter: NÜRNBERG D

Magnesium und Fluor in biogenem Kalzit als Paläotemperatur-Proxies

Übergreifendes Ziel ist die systematische Untersuchung und Kalibrierung eines vielversprechenden geochemischen Proxies für Paläo-Wassertemperaturen, dem Mg/Ca-Verhältnis in planktischen und benthischen Mikroorganismen. Gleichzeitig werden grundlegende Untersuchungen zu Fluor in biogenem Kalzit angestrebt, das eine Korrelation mit Magnesium aufweist. Die Bestimmung von Oberflächen- und Bodenwassertemperaturen während der letzten Klimawechsel ist insbesondere für die Abschätzung von Atmosphäre/Ozean-gekoppelten Zirkulationsmodellen und Wechsel der thermohalinen Zirkulation wichtig. Aus diesem Grunde ist die Entwicklung von geochemischen Ansätzen, die unabhängig von konventionellen Methoden (Faunenanalyse, stabile Isotope)

signal by early diagenetic effects will be addressed. The latter investigations mainly concern the Sr/Ca-ratio, as the applicability of Sr as a paleo-proxy is still debated. In order to strengthen the paleoceanographic potential of strontium and magnesium, comparative analyses in seawater and recent biotic calcite will be performed in addition to the investigation of selected sediment cores.

Investigator: NÜRNBERG D

Magnesium und fluoride in biogenic calcite as proxies for paleotemperature reconstructions

Research objective is the systematic investigation of a promising tool for paleotemperature reconstructions: the Mg/Ca ratios in planktic and benthic micro-organisms. Beside, basic investigations will be performed on fluorine being incorporated into biotic calcite and closely related to magnesium. The assessment of surface and bottom water temperature variations during the last climatic changes is of fundamental importance for evaluating coupled atmosphere/ocean-circulation models and variations in the thermohaline circulation. Therefore, the development of geochemical approaches first providing paleothermal information and second being independent from conventional methods (faunal analyses, stable isotopes) is of high priority.

The investigations primarily focus on the quantification of the elements. Cultivating experiments with calcitic plankton and benthos under defined environmental conditions will provide information on vital and habitat effects. The comparative study of plankton net / sediment trap material, core-top samples and long sedimentary records will elucidate, whether varying environmental parameters systematically drive the chemical composition of the biotic calcite.

Principal Investigators/Investigator: NÜRNBERG D, THIEDE J, SPINDLER M (CAU) / MÜLLER A

Development of the Masters Course "M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering"

The German Academic Exchange Service (DAAD) started a project to develop international orientated study programmes. A combined initiative of GEOMAR and the Geological Institute of the Christian-Albrechts University led to the development of a M.Sc. programme that fulfilled the requirements of the DAAD. The three semester long masters course entitled "M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering" will start in the winter semester of 1998.

Principal Investigators/Investigator: REIJMER J, DULLO W-C, MAYERLE R (CAU), STATTEGER K (CAU)

Aussagen zur Paläothermometrie machen können, erforderlich.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt zunächst in der systematischen, quantitativen Erfassung der Elemente. Die Kultivierung von kalzitischem Plankton und Benthos im Labor unter vorgegebenen Umweltbedingungen wird dabei wichtige Einblicke über den Einfluß von Habitat- und Vitaleffekten erlauben. Vergleichende Untersuchungen an Sinkstoff-Fallenmaterial, an Sedimentoberflächenproben und Sedimentkernen sollen verdeutlichen, inwieweit Änderungen der Umweltparameter systematischen Einfluß auf die chemische Zusammensetzung haben.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: NÜRNBERG D, THIEDE J, SPINDLER M (CAU)/MÜLLER A

Vorbereitungsmaßnahmen für den Masterstudiengang "M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering"

Im Rahmen der durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) eingeleiteten Initiative zur Entwicklung von Studienangeboten, die eine internationale Ausrichtung haben sollen, ist durch eine gemeinsame Initiative von GEOMAR und dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Christian-Albrechts-Universität ein M.Sc.-Programm entwickelt worden.

Dieser Masterstudiengang trägt den Titel "M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering" und wird insgesamt über drei Semester zu einem M.Sc.-Abschluß führen. Dieses Studienprogramm wird ab dem Wintersemester 1998 angeboten werden.

Projektbearbeiter: REUMER J/G, DULLO W-C, MAYERLE R (CAU), STATTEGER K (CAU)

Mikrofossilien in Sedimentkernen aus eurasischen Nebenmeeren als Klimaindikatoren im Spätquartär

Im Rahmen des Vorhabens untersuchen russische KollegInnen in Zusammenarbeit mit GEOMAR und dem AWI den biogenen Gehalt von Sedimentproben aus verschiedenen Randmeeren des eurasischen Kontinents. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Rekonstruktion der klimatischen Veränderlichkeit der jüngeren geologischen Vergangenheit (ca. letzte 20.000 Jahre) und ihrer Auswirkungen auf die Biosphäre am eurasischen Kontinentalrand und in den angrenzenden Nebenmeeren. Die Sedimentproben stammen z.T. von Expeditionen westlicher Forschungsschiffe und werden parallel mit anderen Methoden in Deutschland untersucht. Erwartet werden wichtige Erkenntnisse, die in die Modellierung einer zukünftig möglichen "Treibhauswelt" eingehen sollen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: THIEDE J / SPIELHAGEN RF, BARASSH B (Moskau), POLYAKOVA Y (Moskau), IVANOV G (St. Petersburg), STEIN R (Bremerhaven)

Microfossils from sediment cores from Eurasian marginal seas as Late Quaternary climatic indicators

In the framework of the project, Russian scientists in cooperation with GEOMAR and AWI investigate the biogenic content of sediment samples from various marginal seas of the Eurasian continent. Emphasis is laid on the reconstruction of the climatic variability of the younger geologic past (last 20,000 years) and its impact on the biosphere on the Eurasian continental margin and in the marginal seas. The analyzed samples in part stem from expeditions of Western research vessels and are analyzed parallelly in Germany using other techniques. Expected are important results, which will be used for modelling a possible future "Greenhouse World".

Principal Investigators/Investigator: THIEDE J / SPIELHAGEN RF, BARASSH B (Moscow), POLYAKOVA Y (Moscow), IVANOV G (St. Petersburg), STEIN R (Bremerhaven)

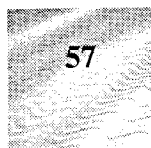
Late Quaternary water mass distribution and circulation pattern at the western Iberian margin

The objective of this project is to study the impact of North Atlantic meltwater events on the water mass distribution at the western Iberian Margin and to assess late Pleistocene variations of the Mediterranean Outflow. The coupling of glacial meltwater events and spindown of thermohaline circulation in the open North Atlantic leading to deep-water ventilation collapses is to be described with high resolution records from new sediment cores taken on R./V. Meteor cruise M39/1. The benthic foraminiferal and stable isotopic proxy for bottom water oxygenation is to be improved and calibrated with hydrographic and faunistic data. The late Pleistocene contribution of Mediterranean Outflow Water to North Atlantic intermediate waters is to be quantified. The dynamics and northward spreading pattern of the Mediterranean Outflow is described by the distribution of epibenthic foraminiferal assemblages.

Principal Investigators/Investigator: ZAHN R / SCHÖNFELD J

Water mass circulation development and carbonate production at the West-Iberian continental margin

Benthic isotope records and foraminiferal assemblages from the Portuguese Margin reveal a drawdown in ventilation and sluggish circulation in the glacial North Atlantic during sporadic meltwater pulses associated with Heinrich events. The varying influx of Mediterranean Outflow Water to the glacial North Atlantic is not constrained to date. The main objective of R.V. Meteor cruise M39/1 was the collection of sediment cores and surface samples along depth transects in the Gulf of Cadiz and at the western Iberian margin. High-resolution records of stable isotopes, benthic faunal associations



Spätquartäre Entwicklung der Wassermassenzirkulation am West-Iberischen Kontinentalhang

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Auswirkung nordatlantischer Schmelzwassereignisse auf die Wassermassenstruktur am iberischen Kontinentalrand zu untersuchen und Fluktuationen des spätleistozänen Mittelmeerauströmes detaillierter zu erfassen. Der Einfluß der glazialen Schmelzwasserschübe auf die thermohaline Konvektion im offenen Nordatlantik und die damit verbundenen Ventilationseinbrüche sollen mit detaillierten paläozeanographischen Profilen an neuen Sedimentkernen untersucht werden. Faunistische Proxies für den Grad der Tiefwasserventilation sollen weiterentwickelt und zusammen mit stabilen Isotopensignalen benthischer Foraminiferen gegen hydrographische und biologische Daten kalibriert werden. Der Beitrag des Mittelmeerwassers zum nordatlantischen Zwischenwasserstockwerk während des Spätquartärs soll quantifiziert und seine Mischungsdynamik mit benthischen Isotopenprofilen dokumentiert werden. Tiefenlage und Variabilität des glazialen Mittelmeerauströms sowie seine weitere Ausbreitung nach Norden sollen mit epibenthischen Foraminiferenvergesellschaftungen erfasst werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: ZAHN R / SCHÖNFELD J

Entwicklung der Wassermassenzirkulation und Karbonatproduktion am West-Iberischen Kontinentalhang

Benthische Isotopenprofile und Foraminiferen-Artengemeinschaften am portugiesischen Kontinentalhang weisen auf ausgeprägte Anomalien in der Ventilation und im Stoffhaushalt des glazialen Nordatlantiks während sporadischer Schmelzwasserschübe, den 'Heinrich'-Ereignissen hin, die mit kurzfristigen Zusammenbrüchen in der thermohalinen Konvektion im Nordatlantik einhergehen. Der Einfluß von Mittelmeerwasser auf die Hydrographie am oberen portugiesischen Kontinentalhang im Glazial ist unklar. Ziel der METEOR-Reise M39 ist es, Sedimentkerne und Sedimentoberflächenproben entlang von Tiefentransekts im Golf von Cadix und vor Portugal zu nehmen. Mit detaillierten paläozeanographischen Zeitserien soll die hydrographische Geschichte von nordatlantischen Wassermassen und Mittelmeerwasser besser erfaßt werden. Die benthische Besiedlungsgeschichte und Karbonatproduktion auf dem iberischen Schelf und im Golf von Cadix im Holozän soll in Abhängigkeit der Bodenwasserentwicklung untersucht werden. Die Geschichte der karbonatischen Restsedimentdecken soll analysiert sowie die heutigen Produktions- und Akkumulationsstätten für biogene Karbonate auf dem Schelf und am Schelfhang charakterisiert werden. Wasserchemische Arbeiten sollen zudem die heutige Verteilung paläozeanographischer Leitelemente (Cadmium, Barium) in der Wassersäule dokumentieren.

Projektbearbeiter: ZAHN R, MIENERT J, SCHÄFER P (CAU)

and geochemical proxies shall improve the understanding of the late Pleistocene paleoceanography in the northeastern Atlantic. The Holocene benthic carbonate production on the Iberian Shelf and in the Gulf of Cadiz, the history of biogenic lag deposits, and the relation to variations in bottom-water characteristics is to be studied. Recent areas of carbonate production and accumulation are to be assessed. Sea water analyses accomplish the sediment sampling, and reveal the recent distribution of paleoceanographic trace elements.

Principal Investigators/ Investigator: ZAHN R, MIENERT J, SCHÄFER P (CAU)

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitel		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
AHRENDT-NELKE K	Fallstudie Sylt - Die möglichen Folgen von Klimaänderungen für die Insel Sylt. - Teilprojekt: Klimabedingte Veränderung der Gestalt der Insel Sylt	Case Study Sylt - Possible effects of climatic changes on the Island of Sylt. -Subproject: Climate related morphologic changes on the Island of Sylt		
ALTENBACH A, München KUHN T W, CAU SCHÄFER P, CAU/ WALLRABE-ADAMS H-J	Mesozoisch-alttertiäre Sedimente am iberischen Kontinentalrand (Nord-Atlantik) (ODP)	Mesozoic to early Tertiary sediments of the Iberian Continental Margin (North Atlantic) (ODP)	DFG	1997-1999
BRÜCKMANN W BÜCKER C/ BOCK J	Initiierung, Dynamik und strukturelle Evolution des Décollements im Barbados-Akkretionskomplex (ODP Leg 171A - Barbados LWD)	Initiation, dynamics and structural evolution of the Barbados Ridge Accretionary Complex (ODP Leg 171A - Barbados LWD)	DFG	1997-2000
BRÜCKMANN W MORAN K, Halifax, Kanada/ MÖRZ T	Akustische Modellierung quartärer Sedimente	Acoustic modelling of Quaternary sediments	BMBF	1997-1999
BRÜCKMANN W THIEDE J TIEDEMANN R HAY W/ SÖDING E	Computergestützte Auswertungen von DSDP-/ODP Daten unter Verwendung eines relationalen Datenbank-systems	Computer-aided evaluation of DSDP/ODP data using a relational database system (RDBMS)	DFG	1996-1999
DETHLEFF D	Experimentelle Untersuchungen zum Transport von Radionukliden im Arktischen Ozean	Investigations on dispersive transport of radionuclides in the Arctic Ocean	BfS	1996-1999
DULLO W-C EISENHAUER A, Göttingen / HEISS GA	Korallen- und Riffwachstum der Insel Mayotte (13°S) und der Insel Réunion (21°S) im Vergleich zum mittleren (20°N) und nördlichen Roten Meer (29°N)	Coral and reef growth of the islands of Mayotte (13°S) and Réunion (21°S) compared to the middle (20°N) and northern (29°N) Red Sea	DFG	1993-1997
DULLO W-C EISENHAUER A, Göttingen/ HEISS GA	Sclerochronologie an Steinkorallen und die Rekonstruktion von Meeresspiegel-Schwankungen (Chagos-Archipel, zentraler Indischer Ozean)	Sclerochronology of scleractinian corals and reconstructions of sea-level changes (Chagos-Archipel, central Indian Ocean)	DFG	1996-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
DULLO W-C EISENHAUER A, Göttingen/ HEISS GA JOACHIMSKI M, Erlangen	TESTREEF: Zeitliche und räumliche Veränderung der Riffe im westlichen Indischen Ozean	TESTREEF: Temporal and spatial variability of western Indian Ocean reefs	EU	1994-1997
DULLO W-C PERNICKA E, Heidelberg/ BRUNS P	Nutzung von Platinmetallen für geochemische Rekon- struktionen von Sedimentations- vorgängen und Datierungen an ODP Kernen unter Berücksichtigung der K/T- Grenzproblematik	Use of platinum group metals for the reconstruction of sedimentation processes and dating of ODP cores with special consideration of the K/T boundary problem	DFG	1996-1998
DULLO W-C REIJMER JJG/ ANDRESEN N	PEDRO BANK: Meeresspiegel-Schwankungen und bathymetrische Zonierung der Pedro Bank (METEOR Expedition M35)	PEDRO BANK: Sea-level changes and bathymetric zoning of Pedro Bank (METEOR Cruise M35)	DFG	1996-1998
DULLO W-C REIJMER JJG/ EMMERMANN P	KAPROM: Karbonat-Produktion und ihre Überlieferung auf dem tieferen Schelf des Roten Meeres	KAPROM: Carbonate production and its preservation in the deep-shelf areas of the Red Sea	DFG	1995-1998
DULLO W-C REIJMER JJG SCHUHMACHER H, Essen/HEISS GA HASSAN M	Biogene und abiogene Steuerungsprozesse der holozänen Karbonat- produktion im Roten Meer	Biogenic and abiogenic controlling processes on Holocene carbonate production in the Red Sea	DFG	1990-1997
DULLO W-C REIJMER JJG THOMASIN B, Marseille/ ZINKE J	Karbonatsequenzen und sedimentologische Entwicklung der Lagune von Mayotte im Holozän (45°E, 13°S)	Carbonate sequences and lagoonal sedimentation of the Mayotte barrier reef-lagoon complex during the Holocene (45°E, 13°S)	DFG	1997-1999
DULLO W-C ZAHN R/ BÖHM F	Anthropogene und natürliche Änderungen im ozeanischen $\delta^{13}\text{CDIC}$ und Temperatur- verlauf der letzten Jahrtausende	Anthropogenic and natural variability of oceanic $\delta^{13}\text{CDIC}$ and temperature trend of the last thousands of years	DFG	1996-1998
EISENHAUER A, Göttingen HANSEN B, Göttingen KASSENS H RACHOLD V, Potsdam SPIELHAGEN R STEIN R, Bremerhaven	Die Strontium-Isotopie arktischer Sedimente	Strontium isotopes in arctic sediments	DFG	1996-1998
HAY WW	Modellierung und Gültigkeit des kretazischen Klimas und der Ozeanzirkulation anhand neuer Randbedingungen	Modeling and validating Cretaceous climate and ocean circulation based on new boundary conditions	NSF	1994-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
HAY WW	Salinität, Thermohaline Zirkulation und anoxische Events auf einer warmen Erde	Salinity, thermohaline circulation, and anoxic events on a warm earth	ACS	1997-1998
HENNINGS I	MAST: Fortgeschrittene Kartierung der Meeres- bodenTopographie mit Multisensor-Methodik für morpho-dynamische Studien	MAST: Advanced mapping of sea-bottom topography in a multi-sensor approach for morphodynamic studies	EU	1995-1997
HENNINGS I LURIN B	MAST: Abschätzung des küstennahen Sediment- transportes mittels Radar mit synthetischer Apertur (C-STAR)	MAST: Coastal sediment transport assessment using synthetic aperture radar (C-STAR)	EU	1996-1999
LABRACHERIE M, Talence, Frankreich NEES S LABEYRIE L, Gif sur Yvette, Frankreich SHACKLETON NJ, Cambridge, UK ABRANTES F, Lissabon SARNTHEIN M, CAU GRIMALT J, Barcelona GERSONDE R, Bremerhaven	Meeresoberflächen Paläozirkulations Anzeiger: Natürliche Klimavariabilität in hohen und mittleren Breiten in der Vergangenheit	Surface ocean paleocirculation recorders: Past natural climate variability in high and middle latitude oceans	EU	1994-1998
LABEYRIE L, Gif sur Yvette, Frankreich NEES S MICHEL E, Gif sur Yvette, Frankreich HOWARD W, Hobart, Australien JELLINEK T, Frankfurt a. M.	Internationale Marine Global Change Studie - IMAGES III (IPHIS)	International Marine Global Change Study - IMAGES III (IPHIS)	DFG	1995-1999
MIENERT J	Meeresbodenprojekt	Seabed Project	Norsk Hydro	1996-1999
MIENERT J/ BAUMANN M	POSEIDON: Die Erfassung von Sediment- instabilitäten entlang des europäischen Kontinental- randes und Kontinentalabhanges	POSEIDON: The remote detection of sediment instability on the European continental margin and slope	EU	1996-1997
MIENERT J/ GRÜTZNER J	Amplitudenänderungen physikalischer Sediment- parameter in orbitalen und suborbitalen Zeitskalen als Anzeiger von Klima und ozeanischer Zirkulation im späten Neogen (0-700 ka): Ultrahochauflösende Zeitreihen von Driftsedimenten im subtropischen Nordatlantik (ODP Leg 172)	Amplitude changes of sediment physical properties in orbital and suborbital time- scales as a monitor of climate and oceanic circulation during the Late Neogene (0-700 ka): High resolution timeseries obtained from drift sediments in the subtropical North Atlantic (ODP Leg 172)	DFG	1997-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
MIENERT J/ LUKAS D	Modellierung von Hydrat- stabilitätszonen (HSZ) des Europäischen Kontinentalrandes als Funktion von Änderungen der Bodentemperatur und des Meeresspiegels	Modeling hydrate stability zones (HSZ) of the European Margin as a function of bottom water temperature and sea level changes	DFG	1997-1998
MIENERT J/ WILKEN M BRENNWALD U	ENAM II: Der europäische Kontinental- hang des Nordatlantiks: Quantifizierung und Modellierung von großräumigen Sedimentationsprozessen und Sedimentfluxraten	ENAM II: European North Atlantic Margin: Quantification and modeling of large-scale sedimentary processes and fluxes	EU	1996-1999
NEES S DE DEKKER P, Canberra, Australien LABRACHERIE M, Bordeaux LABEYRIE L, Gif sur Yvette, Frankreich ALTENBACH A, München	Spätquartäre Paläo- Ozeanographie des Indischen und SW-Pazifischen Ozeans: Hinweise aus Taphozöosen benthischer Foraminiferen	Late Quaternary paleocean- ography of the Tasman Sea and the Coral Sea (SW Pacific Ocean): evidence from the benthic foraminiferal taphocoenoses	DFG	1995-1998
NÜRNBERG D	Paläozeanographische Rekonstruktionen anhand von Erdalkalimetallen in kalzitischen Mikroorganismen: Fallstudie West-Iberischer Kontinentalhang	Paleoceanographic reconstructions from earth alkalines in calcitic micro- organisms: The West-Iberian continental margin case study	DFG	1997-1998
NÜRNBERG D HASTINGS D, Vancouver, Kanada	Spurenelemente in Foraminiferen und ihre Anwendbarkeit als Paläo-Proxies	Trace elements in foraminiferal tests and their applicability as paleo-proxies	BMBF	1996-1997
NÜRNBERG D THIEDE J SPINDLER M (CAU)/ MÜLLER, A	Magnesium und Fluor in biogenem Kalzit als Paläo- temperatur-Proxies	Magnesium und fluoride in biogenic calcite as proxies for paleotemperature reconstructions	DFG	1997-1999
REIJMER JJG	SOKRATES-Programm (Mercator, Marine Geowissenschaften)	SOKRATES program (Mercator, Marine Geosciences)	DAAD	1993-1998
REIJMER JJG/ BLOMEIER D	Die Überlieferung der Zyklizität und der Meeresspiegelsignale sowie die Diageneseabfolge am Hang einer Jura Karbonat- plattform des Djebel Bou Dahar (Hoher Atlas, Marokko)	Preservation of cyclicity, sea-level signals, and diagenetic sequence on the slope of the Jurassic carbonate platform of Djebel Bou Dahar (High Atlas, Morocco)	DFG	1993-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
REUMER JIG/ RENDLE R	Die Überlieferung der groß- und kleinmaßstäblichen Sedimentationszyklen und ihres Diagenesepotentials am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank (ODP Leg 166)	The preservation of small- and large-scale sedimentation cycles, and their diagenesis potential, on the slope of Great Bahama Bank (ODP Leg 166)	DFG	1996-1997
REUMER JIG DULLO W-C/ WESTPHAL H	CLINO & UNDA: Die Überlieferung der Meeres- spiegelsignale, Produktions- zyklen und Plattformmorphologie. Veränderung am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank	CLINO & UNDA: Record of sea-level change, production cycles, and changes of platform morphology on the slope of the Great Bahama Bank platform	DFG	1995-1997
REUMER JIG DULLO W-C MAYERLE R, CAU STATTEGGER K, CAU	Vorbereitungsmaßnahmen Masterstudiengang „M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering“	Development of the masters course „M.Sc. Coastal Geosciences and Engineering“	DAAD	1997-1998
RUMOHR J, BACKHAUS J, Hamburg ERLENKEUSER H, CAU FOHRMANN H, SFB 313 STATTEGGER K, CAU	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt A2: Prozesse, Bilanzen und Modelle des Sedimenttransports	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject A2: Processes, budgets and modeling of sediment transport	DFG	1994-1998
STATTEGGER K, CAU THIEDE J WOLF-WELLING T/ WINKLER A	Die känozoische Geschichte des Wassermassenaustausches und der Klimaentwicklung der Norwegisch-Grönländischen See, der Framstraße und des Yermak Plateaus (ODP Legs 151 and 162)	Cenozoic history of watermass exchange and climatic development of Norwegian-Greenland Sea, Fram Strait and Yermak Plateau (ODP Legs 151 and 162)	DFG	1995-1998
THIEDE J	Dynamik der Nordatlantik Zirkulation: Simulation und Assimilierung mit hoch- auflösenden Modellen	Dynamics of the North Atlantic circulation: simulation and assimilation with high resolution models	EU	1996-1997
THIEDE J/ AHRENDT K	Klimaänderung und Küste - Fallstudie Sylt: Klimabedingte Veränderung der Inselgestalt Sylts	Climate Change and Coast - Case Study Sylt: Climate forced change of the Sylt island morphology	BMBF	1997-2000
THIEDE J/ KASSENS H	Sedimenttransport vom Schelf zum Becken und Morphologie des Meeresbodens/Laptev See	Shelf to basin sediment transport and seafloor morphology/Laptev Sea	ONR	1994-1997
THIEDE J/ LOCKER S	NAAG II und Kieselplankton (ODP Legs 151 und 162): Paläozooanographische Entwicklung der Norwegisch-Grönländischen See im Känozoikum anhand von Kieselplankton-Daten	NAAG II and siliceous plankton (ODP Legs 151 und 162): Paleoceanographic evolution of the Norwegian-Greenland Sea during the Cenozoic, based on siliceous plankton data	DFG	1995-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
THIEDE J/ NEHRKE G SPIELHAGEN R VOLKMANN R	AOSGE: The Arctic Ocean System in the Global Environment. Speicherung arktischer Umweltsignale: Foraminiferen und eistransportiertes Material	AOSGE: The Arctic Ocean System in the Global Environment. Arctic environmental signals: Foraminifers and ice-rafted debris	BMBF	1996-1997
THIEDE J/ NØRGAARD- PEDERSEN N SPIELHAGEN R	Das Paläoklima im Arktischen Ozean: Veränderungen von Süßwassereintrag, Ozeano- graphie und Eisbedeckung im Spätquartär	The paleoclimate of the Arctic Ocean: Variability of fresh-water input, oceano- graphy and ice cover in the Late Quaternary	BMBF	1994-1997
THIEDE J/ SPIEGLER D	Bolboformen, Indikatoren für Biostratigraphie und Paläoklimatologie im Tertiär mittlerer und hoher Breiten	Bolboforma, biostratigraphic and climatologic indicators in the Tertiary of middle and high latitudes	DFG	1996-1998
THIEDE J/ SPIELHAGEN RF BARASH B, Moskau POLYAKOVA Y, Moskau IVANOV G, St. Petersburg STEIN R, Bremerhaven	Mikrofossilien in Sedimentkernen aus eurasischen Nebenmeeren als Klimaindikatoren im Spätquartär	Microfossils from sediment cores from Eurasian marginal seas as Late Quaternary climatic indicators	BMBF	1997-1999
THIEDE J/ WEINELT M AICHINGER A KINSEY S	Deutsch-norwegische Kooperation in den Geowissenschaften: Phase II: Gescherzte, passive Kontinentalränder - Entwicklung und Milieu	German-Norwegian cooperation in geosciences: Phase II: Sheared, passive continental margins - Development and environment	BMBF, STATOIL, Norwegen	1993-1997
THIEDE J BAUCH HA	Die Umwelt des nördlichen Eurasians im Quartär	Quaternary Environment of the Eurasian North (QUEEN)	ESF	1996-2000
THIEDE J BAUCH HA/ DIDIÉ C	Charakterisierung glazialer Tiefenwassermassen in polaren Breiten anhand von Ostrakodenfaunen und deren stabilen Isotopen im Spät- quartär	Characterization of Late Quaternary glacial deep water at polar latitudes deduced from faunal assemblage data and stable isotopes of ostracods	DFG	1996-1998
THIEDE J BAUMANN K-H BRENNER W/ SU X THIEDE J BRENNER W	Veränderlichkeit der Coccolithen-Gemeinschaften im Spätkänozoikum des Juan de Fuca Rückens, ODP Leg 168 BASYS - Baltic Sea System Study - Teilprojekt 7.2.2.: Evolution der Palynomorphen- Vergesellschaftung in post- glazialen Sedimenten der Ostsee	Variations of Late Cenozoic coccolith assemblages from the Juan de Fuca Ridge, ODP Leg 168 BASYS - Baltic Sea System Study - subproject 7.2.2.: Evolution of palynomorph assemblages in postglacial sediments of the Baltic Sea	DFG EU	1996-1997 1996-1999
THIEDE J HOFFMANN G/ LEVOLD C	Nacheiszeitlicher Landschafts- wandel und Küstenlinien- verlagerung im Oldenburger Graben	Postglacial landscape changes and coast line displacements in Oldenburg Trench	MBWFK	1996-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
THIEDE J KASSENS H/ BAUCH HA CREMER H HASS C HÖLEMANN J KUNZ-PIRRUNG M PEREGOVICH B ROHR B LINDEMANN F	System Laptev-See: Klima und Umwelt: Paläoklima im arktischen Ozean: Veränderungen von Süßwasser-eintrag, Ozeanographie und Eisbedeckung im Spätquartär (russisch-deutsches Verbundvorhaben)	System Laptev Sea: Climate and environment: Paleoclimate in the Arctic Ocean: Changes of fresh water input, oceanography, and ice cover during the Late Quaternary (Russian-German joint project)	BMBF	1994-1997
THIEDE J, MÜLLER-WILLE M, CAU/ HOFFMANN G	SEDOST: Differenzierung natürlicher und anthropogener Einflüsse auf die post-boreale Sedimentation in der Ostsee	SEDOST: Differentiation of natural and anthropogenic influences on the post-boreal sedimentation in the Baltic Sea	DFG	1994-1998
THIEDE J SARNTHEIN M, CAU WEFER G, Bremen FÜTTERER D, Bremerhaven MIENERT J ZAHN R	IMAGES: Internationale marine "Global Change" Studien: Wärme und Stoffaustausch zwischen dem Süd- und Nordatlantik	IMAGES: International Marine Global Change Studies: Heattransport and particle exchange between the South and the North Atlantic Ocean	DFG	1995-1998
THIEDE J SCHÄFER P, CAU/ SCHRÖDER-RITZRAU A	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt B3: Paläontologie des Pelagial - Veränderungen im Jungquartär	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject B3: Palaeontology of the pelagial - Changes in the Early Quaternary	DFG	1991-1998
THIEDE J SPINDLER M (CAU) ZAHN R BAUCH D FÜRHAUPTER K	Zur Interpretation von Kohlenstoff- und Sauerstoff-isotopen-Verhältnissen in Kalkschalen planktischer Foraminiferen hoher Breiten	On the interpretation of carbon and oxygen isotopes in planktonic foraminifera from high latitudes	DFG	1997-1998
THIEDE J WEINELT M/ AICHINGER A	Entschlüsselung der pliozänen/pleistozänen Hebungsgeschichte Skandinaviens mittels mehrerer Sedimentkerne vom mittel-norwegischen Schelf	Unravelling the uplift history of Scandinavia in the Plio/Pleistocene based on sediment cores from the middle Norwegian shelf	DFG	1995-1997
TIEDEMANN R/ FRANZ S-O	Paläo-Ozeanologie des NW-Atlantik: Hochauflösende quartäre Zeitreihen von ODP Leg 172	Paleoceanology of the NW-Atlantic: High resolution Quaternary sediment records from ODP Leg 172	DFG	1997-1998
TIEDEMANN R BRÜCKMANN W MORAN K, Dartmouth, Kanada	Schaffung verbesserter Grundlagen zur Bilanzierung von Paläo- Stoffflüssen im Ozean anhand von neogenen Sedimentdaten	Development of improved fundamentals for the balancing of paleoparticle fluxes in the ocean using Neogene sediment records	DFG	1996-1998
TIEDEMANN R THIEDE J/ FRANZ S-O	Hochauflösende pliozäne Zeitreihen vom Ceara Rise (ODP-Leg 154)	High resolution Pliocene sediment records from Ceara Rise (ODP-Leg 154)	DFG	1994-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
TIEDEMANN R ZAHN R/HAUG G	Neogen-Zeitreihen Karibik (ODP-Leg 164)	Neogene Caribbean sediment records (ODP-Leg 164)	DFG	1995-1998
VON HUENE R MIENERT J	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt B1: Geophysikalische Signale in Sedimenten	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject B1: Geophysical signals in ocean sediments	DFG	1996-1998
ZAHN R/ DIESTER-HAASS L, Saarbrücken	Entwicklung der biologischen Paläoproduktivität und des marinen Kohlenstoffkreislaufs vom mitteleozänen "Greenhouse" zum unteroligozänen "Icehouse"	Development of paleo- productivity and marine carbon cycle from Lower Oligocene "greenhouse" to Middle Oligocene "icehouse" world	DFG	1996-1997
ZAHN R/ SCHÖNFELD J	Benthosforaminiferen: Zur Ver- breitung von Benthosforaminiferen im spätleistozänen und holozänen Nordatlantik als Abbild veränderter Umwelt- bedingungen	Benthic foraminifera: Distribution of benthic foraminifera in the Late Pleistocene and Holocene northeast Atlantic reflecting changing environmental conditions	DFG	1994-1997
ZAHN R/ SCHÖNFELD J	Spätquartäre Entwicklung der Wassermassenzirkulation am Westiberischen Kontinental- hang	Late Quaternary water mass distribution and circulation patterns at the western Iberian margin	DFG	1997-1999
ZAHN R ALTENBACH A, München/DOOSE H GRAFENSTEIN R von, München	Paläo-Ozeanologie des westlichen Mittelmeeres während des Plio/Pleistozän: Rekonstruktion anhand stabiler Isotope und geochemischer Biomarker	Paleoceanology of the western Mediterranean Sea during the Plio/Pleistocene: reconstruction based on stable isotope and geochemical biomarkers	DFG	1995-1997
ZAHN R MIENERT J SCHÄFER P, CAU	Entwicklung der Wassermassen- zirkulation und Karbonat- produktion am Westiberischen Kontinentalhang	Water mass circulation development and carbonate production at the West Iberian continental margin	DFG	1997
ZAHN R THIEDE J SCHLÜTER M/ WILLAMOWSKI C	Spurenmetalle und Nährstoff- bilanz: Verteilungsmuster von Spurenmetallen im glazialen Nordatlantik: Rekonstruktion der Nährstoffbilanz anhand von Cadmium-Barium-Konzentrationen in kalkschaligen Foraminiferen	Trace metals and balance of nutrients: Distribution patterns of trace metals in the glacial North Atlantic: Reconstruction of the balance of nutrients using the cadmium and barium concentrations in carbonatic foraminiferal tests	DFG	1995-1998
ZAHN R WEFER G, Bremen/ HÜLS M STÜBER A	Spätquartäre Entwicklung der Ozeanographie der Karibik und des karibisch- atlantischen Wassermassenaustausches	Late Quaternary paleoceanography of the Caribbean Sea and Caribbean-Atlantic water exchange	DFG	1996-1997

2.4. Marine Umweltgeologie

Wissenschaftliches Profil

Zu den Forschungsschwerpunkten der Abteilung Marine Umweltgeologie gehören die Bilanzierung und die prozeßorientierte Untersuchung von Stoffkreisläufen im Ozean und in Sedimenten sowie der Stoffaustausch an Grenzflächen. Speziell die Erfassung und die prozeßorientierte Beschreibung zeitlicher Schwankungen in der Zusammensetzung sowie der biogeochemischen Reaktionen in der ozeanischen Wassersäule und am Meeresboden stehen dabei im Vordergrund. Diese Fragestellungen der Grundlagenforschung werden gegenwärtig an konvergenten Plattenrändern untersucht, bei denen Krustenteile mit ihren Sedimenten im thermischen und stofflichen Austausch mit dem Erdmantel der Hydrosphäre, der Biosphäre und der Atmosphäre stehen. Einen weiteren Themenbereich stellt die Erfassung und Modellierung biogeochemischer Abläufe dar, der gegenwärtig den Kohlenstoffumsatz in der Tiefsee und den potentiellen Einfluß natürlicher oder anthropogener Veränderungen auf diesen Lebensraum betrachtet. Die primären Zielsetzungen beider Hauptthematiken werden in der Abteilung Marine Umweltgeologie miteinander verknüpft und sollen einen Beitrag zum quantitativen Verständnis und, daraus abgeleitet, zu einer vorhersagbaren Entwicklung der marinen Umwelt leisten.

Die Definition der marinen Umwelt ist in diesem Zusammenhang weiter gefaßt, als die geläufige Ansicht über den anthropogenen Schadstoffeintrag. Diese Definition enthält die Annahme, daß die Umwelt - auch ohne menschliche Eingriffe - veränderlich ist. Hierzu liefert die Entwicklung der Erdgeschichte reichhaltige Beispiele, die als Untersuchungsobjekte dienen. Veränderungen umweltrelevanter Parameter sind daher unter quantitativer Berücksichtigung der natürlichen geochemischen Schwankungen zu betrachten, um übergeordnete Bewertungen des marinen und der zu erwartenden natürlichen oder anthropogenen Veränderungen des Natursystems ableiten zu können.

Forschungsansätze

Innerhalb dieses Rahmens werden gegenwärtig folgende Forschungsthemen in der Abteilung bearbeitet bzw. werden Gegenstand zukünftiger Forschungsvorhaben sein:

Eintrag von Methan, Spurengasen und gelösten Stoffen im Bereich tektonischer Plattengrenzen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die chemosynthetische CH_4 -Reoxidation, die Festlegung dieses Treibhausgases als authigenes Karbonat, die Fixierung von CH_4 als Gashydrat sowie die spontane Freisetzung von Methan als Folge einer

2.4. Marine Environmental Geology

Scientific profile

The Department of Marine Environmental Geology deals with the material budgets and process studies of element cycling in the ocean and its sediments and mass exchange between the major reservoirs. Focus is on process-oriented description of documentation and modelling of variability in the composition and biogeochemical reactions of the oceanic water column and on the sea floor. These fundamental questions are currently being studied at convergent plate margins, where crustal components, ocean water, and sediments exchange material and energy and thereby control the composition of the hydrosphere, biosphere, and atmosphere. Another area of research is the modeling of biogeochemical processes primarily the carbon turnover in the deep sea and its potential influence on natural and anthropogenic changes in this environment. Our Marine Environmental Geology group combines both main themes to contribute to the quantitative understanding and eventual prediction of environmental evolution.

In this context, the definition of the "marine environment" is a broader one than the usual societal view of the environment as a site of anthropogenic contamination. This broad definition includes the assumption that the environment changes - also naturally without human intervention. And indeed the Earth's history provides numerous examples of this for study. Therefore changes of environmentally relevant parameters can only be determined with knowledge of a background of natural geochemical fluctuations in order to differentiate the two, "natural" and anthropogenic change, in a natural system.

Research approaches

Within this framework the following areas of research are presently being worked on by the Environmental Geology division or are planned for the future. These areas are:

Influx of methane, trace gases and dissolved elements along tectonic plate boundaries

Special subjects of investigation are: chemosynthetic reoxidation of CH_4 , i.e. its fixation as authigenic carbonate, the fixing of methane as gas hydrates and its spontaneous release as a consequence of climatically induced destabilization of the hydrates. The authigenic formation of carbonates, which are the product of the microbial breakdown of methane, more and more becomes the focus of attention as a major reservoir of carbon.

klimate bedingten Destabilisierung von Gashydraten. Als Kohlenstoffspeicher rückt hierbei immer mehr die authigene Karbonatbildung in den Blickpunkt, die als Produkt des mikrobiellen Methanabbaus entsteht.

Biologische Prozesse und die Rolle der benthischen Organismenvergesellschaftungen an Fluid- und Gasaustritten

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Der benthische Energiefluß, die Chemosynthese von organischem Kohlenstoff, der anhand des Isotopensignals verfolgt werden kann; die taxonomische Bearbeitung dieser Organismen in rezenten Vergesellschaftungen und deren Identifizierung auch in fossilen Ablagerungen; die Pump- und Bioirrigationsleistung von Vent-Organismen und ihr Beitrag zum Stoffaustausch.

Prozeßorientierte Modellierungen frühdiagenetischer Prozesse an Vent-Lokalitäten sowie in Tiefsee- und Flachwassermilieus

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Erstellung numerischer Modelle, die einzelne Prozeßgruppen, wie Fluidadvektion, Bioturbation und mikrobieller Kohlenstoffabbau quantitativ verbinden; die Überprägung saisonaler Änderungen und deren Effekte auf die Redox-Zonierung bzw. die Remineralisierung von partikulärem organischem Kohlenstoff. Weiter gehören hierzu die mikrobiell gesteuerten Vorgänge der Mobilität von Metallen als Funktion der Redox-Bedingung und deren saisonale Schwankung, die u.a. auch für den Tiefsee-Umweltschutz eine entscheidende Steuergröße darstellt.

Bedeutung der Sedimentbiologie für den bodennahen Stoffaustausch in flüssiger und partikulärer Phase

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Bildung, Überprägung, Einbettung und Erhaltung von Umweltparametern, sowie die Bilanzierung des Stoffaustausches an der Sediment-Wasser-Grenzschicht. Hierbei wird als zentrales verbindendes Element der Kohlenstoff betrachtet.

Rekonstruktion lang- und kurzfristiger Veränderungen ozeanographischer Parameter unter erdgeschichtlich extremen Umweltbedingungen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Entwicklung von Proxy-Daten, z.B. für die Nährstoff-, Sauerstoff- und Temperaturverteilung eines warmen Ozeans aus der Spurenelement- und Isotopenverteilung, die Verteilung der Sauerstoff-, Kohlendioxid- und Methan-Gehalte unter glazialen und interglazialen Klimabedingungen.

Biological processes and the role of benthic communities on gas and fluid vents

Special research themes here are: benthic energy flux; chemosyntheses of organic carbon, which can be traced via isotopes; taxonomic classification of these organisms in current communities and their identification in fossil deposits; the effect of pumping and bioirrigation of macro-organisms and its contribution to element exchange at vent sites.

Process-oriented modeling of early diagenetic processes at vent sites as well as in deep-sea and shallow-water environments

Special areas of investigation are: constructing of numerical models which combine quantitatively the individual processes such as fluid advection, bioturbation and microbial carbon breakdown; the general influence of seasonal changes and their effect on redox zonation, i.e., the remineralization of particulate organic carbon; microbially induced mobility of metals as a function of redox-binding and its seasonal fluctuation, which is also an important controlling factor in assessing the environmental impact of deep-sea mining.

Significance of sediment biology for near-bottom chemical exchange of dissolved and particulate phases

Subjects of investigation here are: the formation, nature and preservation of environmental parameters in the sediment; the budgets of material exchange at the sediment/water interface, with carbon as the central element linking these studies.

Reconstruction of long- and short-term changes in oceanographic parameters under extreme environmental conditions during the Earth's history

The special subjects of investigation are: development of proxy data, e. g. for nutrients, oxygen and temperature distributions in a warm ocean using trace elements and isotope ratios, or the distribution of oxygen, carbon dioxide and methane concentrations under glacial and interglacial climatic conditions.

Production and consumption mechanisms, as well as the accumulation of long-lived greenhouse gases

The special subjects of investigation are: quantification and identification of sources and sinks of geogenic and biogenic methane and carbon dioxide and the use of CH_4 as transient tracer to back track water masses.

Bildungs- und Zerstörungsmechanismen sowie Massenspeicher langlebiger Treibhausgase

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Quantifizierung und Identifizierung der Quellen und Senken von geogenem und biogenem Methan und Kohlendioxid und die Nutzung von CH_4 als *nicht-konservativer tracer* zur Verfolgung und Bewegung von Wassermassen.

Veränderung, stoffliche Umwandlung und Neubildung von Mineralien als Folge der marinen Sedimentdiagenese

Spezieller Untersuchungsschwerpunkt ist die Charakterisierung silikatischer und karbonatischer Phasen. Regionale Schwerpunkte dieser Arbeiten sind gegenwärtig die Kontinentalränder vor Peru, Oregon und Alaska.

Flächenbezogene Bilanzierung von Stoffkreisläufen und geostatistische Beziehungen zwischen Primärproduktion und sedimentologischen bzw. geochemischen Kenngrößen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Anwendung geographischer Informationssysteme zur beckenweiten Bilanzierung und zum regionalen Vergleich benthischer Stoffflüsse; die Quantifizierung der Gashydratverteilung an Plattenrändern und die Abschätzung der maximal freisetzbaren Methanmenge; die Interpretation und die räumliche Verteilung von Vent-Lokationen.

Biogeochemische Stoffumsetzungen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Prozeßorientierte Felduntersuchungen und Modellierungen fröhdiagenetischer Prozesse und Stoffumsetzungen in der Tiefsee unter Berücksichtigung extremer saisonaler Schwankungen. Zur Einstufung der Bedeutung saisonaler Prozesse werden vergleichende Untersuchungen in mehreren unterschiedlichen Milieus und Vorhaben durchgeführt. Regionale Schwerpunkte dieser Arbeiten sind gegenwärtig der Nordostatlantik und die Arabische See.

Aus der aktuellen Forschung

Salzseen im östlichen Mittelmeer

Das neuentdeckte Discovery Becken auf dem Mittelmeer-Rücken im östlichen Mittelmeer wurde beprobt, um die chemische Zusammensetzung des Wassers und der Porenlösungen in den Oberflächensedimenten zu bestimmen. Der in einer Wassertiefe von ca. 3500 m liegende Mittelmeer-Rücken ist ein durch Subduktionsprozesse gebildeter Akkretionskeil. Es zeigte sich, daß das Becken mit einer hochkonzentrierten MgCl_2 -Lösungen gefüllt ist, die einen höheren Salz- und

Alteration, chemical transformation and neoformation of minerals as a consequence of diagenesis in marine sediment

The special focus of investigation is: characterization of silicate and carbonate phases and their modes and environments of formation.

True area-related budgeting of element cycles by geostatistical methods linking primary production and sedimentological and geochemical parameters

The special subjects of investigation are: application of geographic information systems for basin wide budgets and for regional comparison; quantification of gas hydrate distribution at plate boundaries, estimating the maximum amount of methane that can be mobilized from hydrate decomposition; and the quantification of spatial distribution patterns of vent sites.

Biogeochemical material turnover

The special subjects of investigation are: field projects and modeling concerned with early diagenesis were carried out in various deep-sea environments. Several projects were especially aimed at the effects of extreme seasonality on material turn-over; for comparison several other environments were investigated as well. The North East Atlantic and the Arabian Sea are the target areas for these projects.

Examples of recent research

Salt brines on the Mediterranean sea floor

Water and sediment samples were taken from the recently discovered Discovery Basin located on the Mediterranean Ridge in the eastern Mediterranean. The ridge is situated at a water depth of 3500 m, it is an accretionary prism formed by subduction processes. The chemically data showed that the sampled basin is filled with a concentrated solution of MgCl_2 . The chloride and salt contents of this brine surpass all previously reported values for the marine environment.

Chloridgehalt aufweist als alle anderen bisher bekannten Wasserproben aus dem marinen Milieu. Thermodynamische Gleichgewichtsrechnungen belegen, daß diese Sole durch die Auflösung von Bischofit ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) gebildet wurde. Dieses Salz wird ausgefällt, wenn Meerwasser durch Verdunstung bis auf weniger als 1% seines Anfangsvolumens eingengt wird. Es wurde wahrscheinlich während des späten Miozäns gebildet, als im gesamten Mittelmeer mächtige Salzablagerungen entstanden. Die Daten aus dem Discovery Becken zeigen erstmals, daß während dieser Zeit Bischofit gebildet wurde. Sie unterstützen damit die bis heute kontrovers diskutierte Hypothese von K. Hsü und Mitarbeitern, die vorschlugen, daß das östliche Mittelmeer während der Salzablagerungen fast vollständig ausgetrocknet war und eine mehrere Kilometer tiefe, trockene Senke bildete.

K. Wallmann, E. Suess, G. Westbrook, G. Winckler, M.B. Cita, and the MEDRIFF consortium

Fluidaustritte an Cold Vents des östlichen Aleuten Grabens

Mit Hilfe einer TV-geführten benthischen Respirationsskammer wurde der *in situ* Sauerstofffluß an Cold Vents des östlichen Aleuten Grabens in einer Wassertiefe von 5000 m gemessen. Der benthische Sauerstoffumsatz ist an den dicht besiedelten Fluidaustrittsstellen um zwei Größenordnungen höher als in benachbarten Gebieten, die nicht durch Fluide beeinflusst werden. Die Zehrung an den Cold Vents stellt eine wichtige Sauerstoffs Senke dar und kann den Sauerstoffgehalt im Bodenwasser des Untersuchungsgebiets signifikant erniedrigen. Das Porenwasser in den Oberflächensedimenten der Cold

Thermodynamic equilibrium calculation indicate that the brine was formed by the dissolution of bischofite ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). This evaporite is precipitated from seawater after more than 99 % of the initial water volume is evaporated. It was probably formed in the late Miocene (Messinian) when massive evaporite layers were deposited throughout the Mediterranean. The Discovery Basin data give the first clear evidence for a large scale formation of bischofite in the Mediterranean. They strongly support the still controversial hypothesis of K. Hsü, and coworkers, who proposed that the eastern Mediterranean was desiccated to near complete dryness during the Messinian salinity crisis.

K. Wallmann, E. Suess, G. Westbrook, G. Winckler, M.B. Cita, and the MEDRIFF consortium

Biochemically derived flux for fluid flow venting at cold vents

In situ oxygen fluxes were measured at vent sites in the Aleutian trench at a water depth of almost 5000 m using a TV-guided benthic flux chamber. The flux was two orders of magnitude greater than benthic oxygen fluxes in areas unaffected by venting on the continental margin off Alaska. Pore-water profiles taken from the surface sediment below a vent site showed high concentrations of sulfide, methane, and ammonia. The reduced carbon and nitrogen compounds are transported to the vent site by fluids expelled from deeper anoxic sediment layers by the forces of plate convergence. The tectonically driven fluid flow was determined from the biochemical turnover in vent communities and was found to be $3.4 \cdot 0.5 \text{ m} \cdot \text{y}^{-1}$. A model was used to quantify the transport of

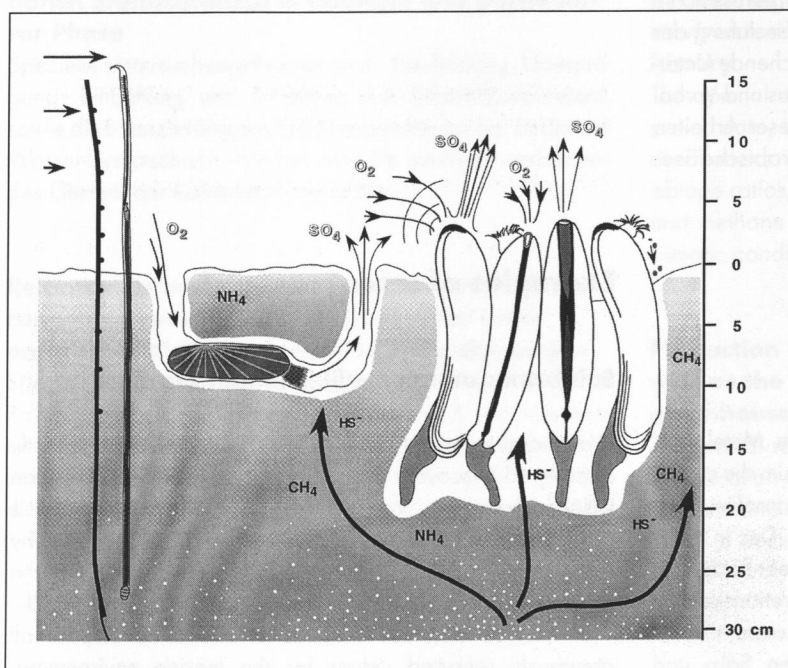


Abb. 9.

Schematische Darstellung einer besiedelten Fluidaustrittsstelle. Vier verschiedene Taxa sind dargestellt: Die wasserpumpenden Muscheln *Calyptogena* sp. und *Solemya* sp., die Röhren von *Pogonophora* sowie *Vestimentifera*. Die weißen Punkte unterhalb einer Sedimenttiefe von 20 cm zeigen Karbonatpräzipitate an. Die Pfeile kennzeichnen die Richtung der Wasserbewegungen.

Fig. 9.

Arrangement of vent organisms; four different taxa are illustrated: the water pumping clams *Calyptogena* sp. and *Solemya* sp., the tubes of pogonophora, and vestimentifera. The white dots below 20 cm sediment depth indicate carbonate precipitates. The arrows indicate water flow direction.

Vents besteht aus einer Mischung von Ventfluid, authigenem Porenwasser und Bodenwasser. Es enthält hohe Konzentrationen an Methan, Sulfid und Ammonium, die mit den Ventfluiden aus größeren Sedimenttiefen zur Oberfläche transportiert werden. Da diese reduzierten anorganischen Substanzen an den Fluidaustrittsstellen vollständig oxidiert werden und die Sauerstoffzehrung der Sedimente dadurch um mehrere Größenordnungen erhöht wird, kann der tektonisch getriebene Fluidfluß aus den gemessenen Sauerstoffflüssen als $3.4 \text{ (} 0.5 \text{ m yr}^{-1} \text{)}$ bestimmt werden. Der Transport von gelöster Kieselsäure, Ca und Sulfat durch Diffusion, Fluidadvektion und Bioirrigation wird mit Hilfe eines Transport-Reaktions-Modells berechnet; dazu werden die Modellkurven an die gemessenen Porenwasser-Profile angepaßt. Der so ermittelte nichtlokale Mischungskoeffizient von $20\text{--}30 \text{ yr}^{-1}$ zeigt, daß die Bioirrigation der Makro-Ventfauna den Transport innerhalb der besiedelten Oberflächensedimente sowie die benthischen Stoffflüsse bestimmt. Durch die biogene Mischung von sulfathaltigem Bodenwasser mit methanreichen Ventfluiden kann in den Oberflächensedimenten, in mikrobiell katalysierten Redoxreaktionen, Sulfid gebildet und gleichzeitig Karbonat ausgefällt werden.

K. Wallmann, P. Linke, E. Suess, G. Bohrmann, H. Sahling, M. Schlüter, A. Dählmann, S. Lammers, J. Greinert, N. von Mirbach

silica, Ca^{2+} , and sulfate via diffusion, advection, and bioirrigation through the surface sediments of a vent site. A non-local mixing coefficient of $20\text{--}30 \text{ yr}^{-1}$ was determined by fitting the model curves to the measured pore-water profiles showing that the transport of solutes within the near-surface sediments and across the sediment-water interface is dominated by the activity of the vent fauna. Sulfate-containing oceanic bottom water and methane-rich vent fluids were mixed below the clam colony to produce sulfide and a CaCO_3 precipitate. The vent biota shape their immediate environment, control the sediment-water exchange and the benthic fluxes at vent sites. The oxygen consumption at vent sites is a major sink for oxygen at the study area.

K. Wallmann, P. Linke, E. Suess, G. Bohrmann, H. Sahling, M. Schlüter, A. Dählmann, S. Lammers, J. Greinert, N. von Mirbach

1997 begonnene Projekte

Diese zuvor skizzierten Fragenkomplexe werden als vorrangige Inhalte laufender und neuer Forschungsvorhaben in der Tiefsee wie auch in Flachwassersystemen umgesetzt. Die neu bewilligten Vorhaben und eine Zukunftsperspektive werden im folgenden Abschnitt zusammengefaßt. Da 1996 eine größere Anzahl neuer Projekte begonnen wurde, die teilweise bis in das Jahr 2000 fortgeführt werden, wurden 1997 nur 4 Projekte gestartet.

Steuerung der Methanverteilung im Ozean durch mikrobielle Oxidation und veränderte Zusammensetzung der Atmosphäre

Projekt: Methan im nördlichen Weddellmeer

Methan ist ein atmosphärisches Spurengas, dessen Konzentration sich mit der Zeit stark geändert hat. Untersuchungen an Eiskernen zeigen, daß der atmosphärische Methangehalt in den letzten 200 Jahren von etwa 700 ppbV auf 1800 ppbV angestiegen ist. In den letzten Dekaden ist die prozentuelle Zunahme von CH_4 schneller erfolgt als die des Kohlendioxids. Wie bei anderen „transient tracern“, z.B. Tritium oder den Fluorchlorkohlenwasserstoffen, sollte dieser Anstieg der atmosphärischen Konzentration zu einer Änderung der Methanverteilung im Ozean geführt haben, welche besonders gut in

Projects started in 1997

This set of complex questions outlines the principal direction of new research initiatives on the deep-sea as well as on shallow water systems. There is clearly an increasing number of research themes which overlap with our other divisions many of which will be investigated jointly.

Methane distribution in the ocean governed by microbial oxidation and atmospheric history

Project: Methane in the northern Weddell Sea

Methane is a trace gas in the atmosphere, and its concentration has varied over time. Proxy measurements made in ice cores indicate that over the last 200 years, the atmospheric methane has risen from about 700 to 1800 ppb volume, and, on a percentage basis, the rise has accelerated during the last decades at a rate faster than the rise of atmospheric CO_2 . As with other transient tracers such as tritium and chlorofluorocarbons, the changing atmospheric concentration should result in a change of the methane distribution in the ocean, the signature of which should be observable in recently formed deep waters. In addition to the atmosphere, methane is also influenced by production and consumption within the ocean. In the upper ocean, methane appears to be generated slowly by some microbial process, judging from the weak

neugebildeten Tiefenwässern zu beobachten ist. Neben der Wechselwirkung mit der Atmosphäre wird die Methanverteilung auch durch Produktion und Verbrauch im Ozean selbst beeinflusst. Unterhalb der durchmischten Schicht ist in einigen Fällen ein Maximum der CH_4 -Konzentration zu beobachten, was durch eine leichte Produktion in der oberen Wassersäule aufgrund mikrobieller Prozesse verursacht ist. Solche Maxima werden allerdings in hohen Breiten nur selten beobachtet. Messungen des Verhältnisses des $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ -Verhältnisses des gelösten Methans sollten einen Hinweis darauf geben, welcher Teil der beobachteten Abnahme der Methankonzentration in der Wassersäule auf Oxidation zurückzuführen ist, da bei diesem Prozeß das leichtere Isotop bevorzugt verbraucht wird. Auf der anderen Seite ist das isotopische Verhältnis des Methans in der Atmosphäre über die Zeit nahezu unverändert geblieben, so daß Änderungen der Methanverteilung aufgrund der zeitlichen Geschichte des atmosphärischen Methangehalts das Isotopenverhältnis nur gering beeinflussen sollten.

Zielsetzung dieses Projektes ist es, die Schlüsselprozesse zu identifizieren, welche die ozeanische Hintergrundkonzentration gelösten Methans kontrollieren, die Zeitkonstante der Methanoxidation im tiefen Ozeans abzuschätzen und den Einfluß der sich ändernden atmosphärischen Zusammensetzung auf die CH_4 -Verteilung im Ozean zu bestimmen.

Hierfür wird die CH_4 -Verteilung in Regionen untersucht, in denen neugebildetes Tiefenwasser auftritt. Daten aus dem östlichen und westlichen Becken des nördlichen Nordatlantiks wurden während zwei Fahrten mit dem Forschungsschiff METEOR (M39/2 und M39/4) im Sommer 1997 erhoben. Die Wassermassen in der Weddell-Scotia-Konfluenz und im nördlichen Weddellmeer werden im Winter 1997/98 und im Frühjahr 1998 während Fahrten des Forschungsschiffes POLARSTERN gewonnen werden (ANT XV/2 und ANT XV/4). Die Messungen der stabilen Kohlenstoffisotopen des CH_4 werden in Zusammenarbeit mit der Universität Victoria (Kanada) durchgeführt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E, KEIR R, REHDER G

Aktive Fluidströme an Plattengrenzen: Stofftransport

METEOR Expedition M40/2: Hydrothermale Stoffflüsse und biologische Produktion in der Ägäis & Stoffflüsse in den anoxischen Becken des mediterranen Rückens

Die METEOR-Reise M40/2 steht in Ergänzung zu zwei laufenden MAST III- Projekten "Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean" und „ALIPOR". Die Expedition ist ein Gemeinschaftsprojekt unter Leitung von GEOMAR zwischen dem Institut für allgemeine Mikrobiologie in Kiel, dem Institut für Petrographie und Geochemie in Karlsruhe, dem Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie

maximum that sometimes occurs under the base of the mixed layer. However, these maxima are seldom observed in higher latitudes. The measurement of the $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ ratio of the dissolved CH_4 should provide an indication of the extent of the methane decrease in the water column that is due to oxidation, because this process consumes the lighter isotope preferentially. On the other hand, the carbon isotope ratio of methane in the atmosphere has remained nearly constant over time, and changes in the distribution due to varying atmospheric concentration should not strongly affect the isotope ratio in the ocean.

The general aim of this project is to determine the key processes controlling the methane background concentration of dissolved methane, to estimate the turnover time of methane in the deep ocean and to assess the influence of the changing atmospheric methane concentration on its distribution in the ocean.

The methane distribution in regions of newly formed deep water will be surveyed. Data have been obtained on two cruises with RV METEOR (M39/2 and M39/4) in the eastern and western basin of the northern North Atlantic in summer 1997. Water masses in the Weddell Scotia Confluence and in the northern Weddell Sea will be surveyed in winter 1997/98 and spring 1998 with RV POLARSTERN (ANT XV/2 and ANT XV/4). Measurements of the isotopic signature of CH_4 in deep waters will be carried out in collaboration with the University of Victoria/Canada.

Principal investigator/Investigators: SUESS E, KEIR R, REHDER G

METEOR Expedition M40/2: Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean & fluxes in the anoxic basins of the Mediterranean Ridge

The METEOR cruise M40/2 is supplementary to the ongoing MAST III-projects "Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean" and "ALIPOR". The expedition is a joint project under coordination of GEOMAR between the Institute for General Microbiology in Kiel, the Institute for Petrography and Geochemistry in Karlsruhe, the Max Planck Institute for Marine Microbiology in Bremen and six European institutions. In the area north of Crete the impact of hydrothermalism on the flux and export was extended to greater water depths expanding from shallow work performed off Milos. This data is essential for models to predict the long-term geochemical and biological inputs from these important hydrothermal systems.

Parallel to this, investigations on fluxes, microbial turnover and diversity of bacteria related to salinity, temperature and oxygen content will be conducted in the hypersaline, anoxic basin at the Mediterranean Ridge.

Principal investigator/Investigator: LINKE P/MÜLLER S, RIMEK R

in Bremen sowie 6 europäischen Instituten. Im Seegebiet nördlich von Kreta wurde aufbauend auf Studien im Flachwasser vor Milos der Einfluß des Hydrothermalismus auf den Stofffluß und Export mit Untersuchungen in größeren Wassertiefen ausgeweitet. Die Daten sollen die Modellgrundlage für die Berechnung und die Vorhersage des langfristigen geochemischen und biologischen Stoffeintrages und -exportes dieser bedeutsamen hydrothermalen Systeme bilden.

Parallel dazu wurden an den hochsalinen, anoxischen Becken am mediterranen Rücken Untersuchungen zu den Stoffflüssen, mikrobiellen Stoffumsätzen und der Diversität von Bakterien in Beziehung zur Salinität, zur Temperatur und zum Sauerstoffgehalt durchgeführt.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: LINKE P/MÜLLER S, RIMEK R

KOMEX

Das Projekt KOMEX-Pilotphase 1997 versteht sich als Pilotphase zum geplanten Verbundvorhabens KOMEX (Kurilen-Ochotskisches Meer Experiment). Es soll die erfolgreiche wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit von russischen und deutschen Wissenschaftlern im Ochotskischen Meer fortsetzen und die wissenschaftlichen und logistischen Vorbereitungen treffen, um einen problemlosen Beginn des Verbundvorhabens KOMEX im Jahre 1998 zu gewährleisten. Im Rahmen der KOMEX-Pilotphase 1997 soll die sedimentologisch-isotopisch-geochemische Auswertung der auf der OK'92 und der GREGORY-Expedition 1996 gewonnenen langen Sedimentkerne fortgesetzt werden. Diese Auswertung dient dem Ziel die Geschichte der Wassermassenzirkulation und des CO₂-Kreislaufes im Ochotskischen Meer im Detail zu rekonstruieren und die Steuerungsmechanismen zu erklären. Die hierdurch gewonnenen Zwischenergebnisse stellen eine wichtige Grundlage für die Planung der zukünftigen Forschungsaktivitäten im Ochotskischen Meer dar.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E/BIEBOW N, NÜRNBERG D

Kollision und Rifting der Sandwich und Shetland Platte: Stoffaustausch an Grundtypen kollidierender Krustenteile im Scotia Meer (Südatlantik)

Im Rahmen des Projektes werden interdisziplinäre Untersuchungen zum Stoffaustausch, zur Fluidzirkulation, Genese und Entwicklung aktiver Plattengrenzen im Scotia Meer durchgeführt. Die Untersuchungen basieren auf Ergebnisse der Expedition ANT-XV/2 mit FS POLARSTERN. Im Scotia Meer sind eingeschaltet zwischen der südamerikanischen und antarktischen Großplatte mehrere kleinere Lithosphärenplatten ausgebildet, von denen die Sandwich- und Shetland-Mikroplatten Ränder besitzen, an denen eine aktive Lithosphärenumarbeitung stattfindet. Stoffaustauschprozesse werden sowohl an divergierenden Plattenrändern mit aktivem Vulkanismus und Hydrothermalismus (Sandwich und Bransfield Rift) als

KOMEX

The KOMEX Pilot Scheme 1997 serves as the pilot study for the cooperative project KOMEX (Kurilen-Ochotskisches Meer Experiment). Its aim is to continue the successful scientific and technical cooperation of Russian and German scientists in the Sea of Okhotsk. Furthermore it serves as a preliminary to the cooperative project KOMEX in the areas of science and logistics to ensure a smooth start in 1998.

During the KOMEX Pilot Scheme 1997 the sedimentological, isotopical and geochemical analyses of sediment cores taken on OK 92 and the GREGORY expedition are to be continued. These analyses will help to explain the history both of water mass circulation and of the CO₂ cycle in the Sea of Okhotsk in detail as well as to elucidate the underlying control mechanisms. The intermediate results will provide an important basis for any further plans of research in the Sea of Okhotsk.

Principal Investigators/Investigators: SUESS E/BIEBOW N, NÜRNBERG D

Collision and rifting of the Sandwich and Shetland Plates: Material exchange at typical collisional and divergent plate margins in the Scotia Sea

Interdisciplinary studies on the material exchange, fluid circulation and the genesis and evolution of active plate boundaries in the Scotia Sea have been carried out during the Cruise ANT-XV/2 with RV POLARSTERN. Several small lithospheric plates have developed in the Scotia Sea between the large South American and the Antarctic plates. Here processes of material exchange at both diverging plate margins with active volcanism and hydrothermalism (Sandwich and Bransfield Rift) and at converging plate margins with subduction of the lithospheric plates and the resulting filtration of cold fluids (cold seeps, cold vents) have been studied (Shetland and Sandwich Arcs). The areas were first mapped and investigated with shallow seismic before being studied by TV-sled (OFOS) along selected tracks and selectively sampled by TV-grab after detection of active fluid vents. Pinpointing of these generally small (in most cases only a few square meters in diameter) venting sites were supported by CTD measurements and methane analyses of water column samples. Important analyses, especially of the pore water chemistry (nutrients, Si, H₂S, O₂, pH) and the lithologic/geologic descriptions of sediments/rocks have been done aboard RV POLARSTERN. Sampling of volcanic rocks on some of the Sandwich Islands was an important addition to the marine geological studies.

Principal Investigators/Investigators: BOHRMANN G/SUESS E, STOFFERS P

auch an konvergierenden Plattenrändern mit Subduktion der Lithosphärenplatten (Shetland und Sandwich Bögen) untersucht. Während der Expedition mit FS POLARSTERN wurde der Meeresboden an ausgewählten Stellen mit dem TV-Schlitten nach Manifestationen von aktiven Fluidaustrittsstellen untersucht und selektiv mit dem TV-Greifer beprobt. Die Untersuchung dieses Probenmaterials wurde unterstützt durch eine Beprobung der magmatischen Krustengesteine und Sedimente, deren petrographisch-geochemische sowie Porenwasser-Bearbeitung als auch die Untersuchung von plumeartigen Tracern in der Wassersäule, welche sich auf aktive Emissionen im Bereich von Vents zurückführen lassen. Als wichtige Ergänzung zu den marin-geologischen Arbeiten wurde eine Beprobung der vulkanischen Gesteine auf mehreren Sandwich Inseln durchgeführt.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: BOHRMANN G/SUESS E, STOFFERS P

Tiefsee-Instrumentierung

Für alle Forschungsvorhaben ist eine ständige Weiterentwicklung der Lander-Technik vorgesehen (**ALIPOR**) und in Zukunft der vermehrte Einsatz von **ROVs** (remotely operated vehicles) und Tiefseerobotik unerlässlich

Modulares Lander System

Auf Grundlage des bereits vorhandenen GEOMAR Kammerlanders wurde ein leichtes, im handling einfaches Freifall-Trägersystem für vielfältige Applikationen entwickelt, das mit Auftriebskugeln, akustischen Auslösern, VHF Radiotransmittern, Blitzlicht und ARGOS-Boje sowie mit einer universellen Trägerplattform ausgestattet ist.

Zur Bestimmung biogeochemischer Stoffflüsse kann diese Plattform mit bis zu vier benthischen Inkubationskammern bestückt werden. Jeder Kammer ist ein Spritzenprobennehmer angeschlossen, der zu frei wählbaren Zeitpunkten während der Inkubation bis zu 8 Wasserproben entnehmen bzw. injizieren kann.

Für das Freifallbeobachtungssystem wurden eine Köderplattform sowie eine Netzapparatur zum Fang der angelockten Organismen entwickelt. Ein zusätzlicher flexibler Auslegerarm, an dem eine Videokamera sowie 2 Tiefseescheinwerfer angebracht werden können, erlaubt die Beobachtung aus größerer Entfernung. Zur langfristigen Registrierung von Strömungsrichtung und -geschwindigkeit ist das System außerdem mit einem akustischen profilierenden Strömungsmesser (ADCP) ausgestattet.

Stereobeobachtungssystem: in enger Zusammenarbeit mit der GH Essen und der FH Mainz gelang es, die tiefseegeeigneten Benthos-Stereokameras zu modifizieren und für die Erfordernisse der UW-Photogrammetrie anzupassen. Mit dem Stereokamerasystem und der ebenfalls für die UW-Photogrammetrie modifizierten digitalen Auswertestation PHAUST

Deep-sea technology

Continuing development of bottom-lander technology and the increased application of **ROVs** (remotely operated vehicles) will be indispensable for all immediate and future research objectives.

Modular lander system

On the basis of the GEOMAR chamber lander a lightweight basic lander system was developed that is suitable for a great variety of applications. It consists of a stainless steel tripod equipped with buoyancy spheres, 2 acoustic releasers, radio beacon, flashlight and ARGOS buoy and carries a removable platform to which a variety of modules can be attached.

For studies of biogeochemical fluxes the basic frame can be equipped with up to 4 benthic chambers for in situ incubation experiments. Each chamber is connected to a syringe water sampler capable of injecting or extracting up to 8 water samples of 50 ml at preprogrammed intervals during the incubation.

For long-term time-lapse studies and/or experiments the system can be equipped with an ADCP, a time-lapse stereocamera, a bait platform including a net system to catch organisms attracted to it as well as various trap systems. In addition, a flexible lever arm allows video monitoring from greater distance.

In close cooperation with the GH Essen as well as the FH Mainz the commercially available Benthos deep-sea stereocamera system was adapted to the requirements of exact uw-photogrammetry. Together with the digital processing station PHAUST, that also had to be modified in order to meet the requirements of uw-photogrammetry, this system now

mit integriertem Bildorientierungsmodul steht nun am GEOMAR ein leistungsfähiges System zur digitalen Stereobildauswertung von UW-Photos zur Verfügung.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: PFANNKUCHE O/WITTE U, CREMER A

provides an effective tool for the digital processing of stereo images of biogenic structures at the deep-sea floor.

Principal Investigators/Investigators: PFANNKUCHE O/WITTE U, CREMER A

Zukünftige Projekte

Die Vorbereitungen zu dem Verbundvorhaben **KOMEX** (Kurilen Ochotskisches Meer Experiment) im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit Rußland im Ochotskischen Meer und am Kurilen-Inselbogen sind abgeschlossen. Das Projekt wird zum 01.02.1998 beginnen. Die übergeordneten wissenschaftlichen Ziele dieses abteilungsübergreifenden Projektes sind: 1.) die Quantifizierung des geogenen und biogenen Methaneintrags in die Atmosphäre; 2.) die Quantifizierung des Fluideintrages aus aktiven Vents, sowie deren Rekonstruktion aus authigenen Mineralpräzipitaten; 3.) die Charakterisierung der Rolle der magmatischen Systeme des Kurilen-Inselbogens bei der Stoffverteilung und dem Stoffkreislauf 4.) die Primärproduktion und ihre Folgeprodukte im Sediment sowie ihre Auswirkungen auf den globalen Kohlenstoffkreislauf unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen und der Empfindlichkeit der speziellen Ökosysteme; 5.) die paläozeanographische Stellung des Ochotskischen Meeres für die Wassermassenbildung und -Zirkulation im nordwestlichen Pazifik; 6.) die seismische Fazies und der Charakter des BSR in Cold-Vent-Gebieten und entlang der angrenzenden Kontinentalhangbereiche; 7.) die Entwicklungsgeschichte des Ochotskischen Meeres und seiner geologisch-strukturellen Grenzen.

Auf deutscher Seite sind an diesem Projekt Wissenschaftler des GEOMAR Forschungszentrums, der Universität Hamburg, des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven und der Universität Heidelberg beteiligt. Die russischen Kooperationspartner kommen in erster Linie vom P.P. Shirshov Institute of Oceanology in Moskau, vom Pacific Oceanological Institute in Wladiwostok und vom National Research Institute of Oceanology, VNIIOkeanografiya in St. Petersburg.

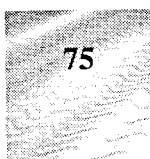
Auf der SONNE Reise 130 sollen an den cold seeps im **Makran**-Akretionskeil vor Pakistan in Kooperation mit der BGR (Hannover) und dem IfM (Kiel) Untersuchungen zur Fluidfreisetzung und zum biogeochemischen Stoffumsatz durchgeführt werden. Ziel der Untersuchungen ist die (halb-) quantitative Ermittlung der Fluid- (und Gas-) Mengen sowie deren Zusammensetzung und Isotopie an ausgewählten Austritten. In Verbindung hiermit sollen biogeochemische Analysen zum Stoffumsatz der biologischen Gemeinschaften im Poren- und im Bodenwasser von cold seeps durchgeführt werden, um ihren Anteil am Fluidtransport zu quantifizieren. Diese Ergebnisse sollen dann zusammen mit kartierenden Methoden benutzt werden, um eine großräumigere Abschätzung des

Future projects

The preparations for the cooperative project **KOMEX** (Kurilen Ochotskisches Meer Experiment) within the technical and scientific German-Russian cooperation in the Sea of Okhotsk and on the Kurile Island Arc have now been completed. The project will start on 1 Feb. 1998. The main scientific aims of this joint project are: 1.) to quantify the geogene and biogene methane influx into the atmosphere; 2.) to quantify the fluid influx from active vents and their reconstruction from authigene mineral precipitates; 3.) to characterize the influence the magmatic systems of the Kurile Island Arc have on the distribution and circulation of organic matter; 4.) to examine sedimentological primary production and its spin-off products as well as the consequences it has on the global carbon cycle; particular attention will be paid to seasonal oscillation and the sensitivity of the various eco systems; 5.) to evaluate the role the Sea of Okhotsk plays in water mass formation and circulation in the north-western part of the Pacific Ocean palaeoceanographically; 6.) to examine the seismic facies and the character of the BSR in cold vent areas and along the bordering continental slope areas; 7.) to research the genesis of the Sea of Okhotsk and its geological and structural borders.

The German KOMEX team includes scientists of the GEOMAR Research Centre, of Hamburg University, of the Alfred-Wegener-Institute in Bremerhaven and of Heidelberg University. The Russian KOMEX team is mainly represented by scientists of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology in Moscow, of the Pacific Oceanological Institute in Vladivostok, and of the National Research Institute of Oceanology, VNIIOkeanografiya, in St. Petersburg.

During SONNE cruise 130 the fluid release and the biogeochemical turnover of cold seeps at the **Makran** accretionary prism off Pakistan will be investigated in cooperation with the BGR (Hannover) and the IfM (Kiel). The (semi-) quantitative determination of fluid and gas release as well as their chemical and isotopic composition at selected locations is the aim of the investigations. In combination with this, biogeochemical analyses of the metabolism of the biological communities in the pore and bottom water of cold seeps will be performed to quantify their contribution to the fluid transport. These results shall be used in combination with mapping techniques to enlarge the scale for our determination of fluid transport and circulation.



Fluidtransportes und der Fluidzirkulation vornehmen zu können.

Über eine Kooperation mit der Technischen Universität Hamburg-Harburg, Abteilung Meerestechnik, wurde mit der Modifikation einer benthische Kammer zur Simulation von Tiefsee-Strömungsbedingungen begonnen. Dafür wurde eine in Hamburg entwickelte Erosionskammer zur Integration in den BIO-C-Flux Lander der Arbeitsgruppe Pfannkuche vorbereitet und eine neuartige Probennahme entwickelt.

Der Einfluß des advektiven Transports von Grundwasser in Oberflächensedimenten auf den Methanhaushalt von Küstengewässern wird ab März 1998 im Rahmen des EU Projekts **Sub-GATE** untersucht. Arbeitsgebiete sind die westliche Ostsee und die Irische See. Neben geochemischen Untersuchungen der Sediment- und Porenwasserzusammensetzung und der Modellierung frühdigenetischer Prozesse werden hydrogeologische, biologische und geophysikalische Arbeiten durchgeführt. An diesem Projekt sind Partner der Universität Stuttgart, der TU Braunschweig, der Universität von Patras (GR), des Geologischen Dienstes und des Risø National Labors (DK) sowie der University North Wales (UK) beteiligt.

In cooperation with the Technical University Hamburg-Harburg, department of Marine Technics, a modification of a benthic chamber for its implemetation into the existing Bio-C-Flux Lander was started. The new device will allow in situ experiments with deep sea sediments under natural flow conditions.

The effect of advective transport of groundwater through near shore sediments for the methane cycle in coastal waters will be investigate within the EC project **Sub-GATE** which starts March 1998. Target areas are the western Baltic Sea and the Irish Sea. In addition to geochemical investigations of pore water and sediment composition and modeling of early diagenetic processes the project includes hydrogeological, biological and geophysical investigations. National and international partners of the project are from the University of Stuttgart, Technical University Braunschweig, University of Patras (GR), Geological Survey and Risø National Laboratory (DK), and the University of North Wales (UK).

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
BOHRMANN G BOTZ R, CAU/ NÄHR T	Genese authigener Karbonate in Sedimenten des Blake Outer Ridge und Carolina Rise	Formation of authigenic carbonates in Blake Outer Ridge and Carolina Rise sediments	DFG	1996-1998
BOHRMANN G FISCHER G, Bremen	Paläo-Ozeanographie des Antarktischen Zirkumpolarstromes	Paleoceanography of the Antarctic Circumpolar Current	DFG	1993-1997
BOTZ R, CAU BOHRMANN G SCHMIDT M, CAU	Das Sauerstoffisotopensignal im Zusammenhang mit Strukturveränderungen in marinen Diatomeen	Oxygen isotopic composition of marine diatoms in relation to the structure of the frustules	DFG	1996-1997
HARFF J, Rostock- Warnemünde SUESS E, STOFFERS P, CAU/ HLAWATSCH S, KERSTEN M, Rostock- Warnemünde LEIPE T, Rostock- Warnemünde GARBE-SCHÖN- BERG D, CAU LECHTENBERG F	Spurenelemente in Mn-Fe- Akkumulaten als Indikator für Schad- und Nährstoffeinträge in der westlichen Ostsee	Trace elements in Mn-Fe- accumulates as indicator for inputs of pollutants and nutrients into the western Baltic Sea	DFG	1995-1999
KEIR R/ REHDER G	OMEX: Räumliche und saisonale Flüsse und biogeochemische Prozesse in der oberen Wasser- säule	OMEX: Spatial & seasonal fluxes and biogeochemical processes in the upper water column	EU	1993-2000
LINKE P	Hydrothermale Stoff-Flüsse und biologische Produktion in der Ägäis	Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean	EU	1996-1998
LINKE P, STÜBEN D, Karlsruhe JØRGENSEN BB, Bremen (MPI) SCHLESNER H, CAU THOMM M, CAU	METEOR Expedition M40/2: Hydrothermale Stoffflüsse und biologische Produktion in der Ägäis & Stoffflüsse in den anoxischen Becken des mediterranen Rückens	METEOR Expedition M40/2: Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean & fluxes in the anoxic basins of the Mediterranean Ridge	DFG	1996-1997
PFANNKUCHE O/ GRAF G	BENGAL Benthosbiologie und Geochemie einer Tiefseeregion im Nordatlantik	BENGAL Benthic biology and geochemistry of a north-east Atlantic abyssal locality	EU	1996-1999
PFANNKUCHE O/ THOMSEN C	Saisonaler Barium-Opal- Stoffkreislauf	Seasonal barium opal cycle	DFG	1996-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
PFANNKUCHE O/ WITTE U CREMER A KÄHLER A UTECHT C FRANZEN B MÜLLER M	BIGSET: Koordination: Biogeochemische Stoff- und Energietransporte in der Tiefsee + Teilprojekt 1: Stoffumsätze durch die benthische Lebensgemeinschaft	BIGSET: Coordination: Biogeochemical transport of matter and energy in the deep sea + Subproject 1: Fluxes of matter through the benthic community	BMBF	1996-1999
PFANNKUCHE O LINKE P/ APPEL F CREMER A WITTE U	ALIPOR: Autonome Landerpakete für die ozeanographische Forschung	ALIPOR: Autonomous lander instrument packages for oceanographic research	EU	1996-1998
SUESS E/ BIEBOW N BOHRMANN G NÜRNBERG D	KOMEX-Pilotphase: Geophysikalisch-geologische Untersuchungen im Ochotskischen Meer mit FS Akademik Lavrentyev	KOMEX pilot study: Geophysical-geological investigations in the Sea of Okhotsk with RV Akademik Lavrentyev	BMBF	1996-1997
SUESS E/ BIEBOW N NÜRNBERG D	KOMEX- Pilotphase 1997: Sedimentologisch-Isotopisch- Geochemische Untersuchungen im Ochotskischen Meer	KOMEX pilot study Sedimentological-isotopical- geochemical investigations in the Sea of Okhotsk	BMBF	1997-1998
SUESS E BOHRMANN G/ GREINERT J LAMMERS S LINKE P ZULEGER E	SO-RO: SONNE-ROPOS Expedition SO110: Massenbilanz von Subduktionsfluiden im östlichen Aleutengraben	SO-RO: SONNE-ROPOS Cruise SO110: Mass balance of subduction fluids in the eastern Aleutian Trench	BMBF	1996-1998
SUESS E. BOHRMANN G STOFFERS P, CAU	SCOTIAFLUX I: Stoffaustausch an Grundtypen kollidierender und divergierender Krustenteile im Scotia-Meer	SCOTIAFLUX I: Material exchange at typical collisional and divergent plate margins in the Scotia Sea	BMBF	1997-1998
SUESS E HAECKEL T TRAUTWEIN A, Lübeck KÖNIG I	FEMILIEU 2: Eisen und die Modellierung des chemischen Milieus der Tiefsee	FEMILIEU 2: Iron and modeling of the chemical deep-sea environment	BMBF	1995-1998
SUESS E KEIR R/REHDER G	Methan im nördlichen Weddellmeer	Methane in the northern Weddell Sea	DFG	1996-1997
SUESS E LINKE P/ KUHTZ J	TOKAI: L'ATALANTE Expedition: Fluidausstrom und Mikrobeben in der Nankai Subduktionszone	TOKAI: L'ATALANTE Cruise: Fluid seepage and microseismicity in the Nankai subduction zone	BMBF	1996-1997
SUESS E LINKE P/ LAMMERS S MIRBACH N von	HYDROTRACE: SONNE Expedition SO109: Rift- und subduktionsinduzierte Tracer an der Juan de Fuca Platte	HYDROTRACE: SONNE Cruise SO109: Rift and subduction induced tracer at the Juan de Fuca Plate	BMBF	1996-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators		Project title	Funding source	Duration
SUESS E SCHULZ-BULL D, IfM/ SCHLÜTER M SAUTER E	SFB 313 an der Universität Kiel: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt A4: Stoffumsatz und diagenetische Modifikation von Produktivitäts- und Milieu- indikatoren	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject A4: Turnover of matter and diagenetic modification of productivity and environmental indicators	DFG	1997-1998
THOMSEN L KEIR R	OMEX II-II Austauschprozesse an Kontinentallhängen	OMEX II-II Ocean margin exchange processes	EU	1993-2000
THOMSEN L WEERING T van, Texel	ALIPOR: Autonome Landerpakete für die ozeanographische Forschung	ALIPOR: Autonomous lander instrument packages for oceanographic research	EU	1996-1999
WALLMANN K SCHLÜTER M/ LUFF R GRANDEL S	BIGSET: Teilprojekt 7: Reaktionen und Stoffflüsse in Oberflächen- sedimenten: Geochemische Messungen und Modellierung des biogeochemischen Systems	BIGSET: Subproject 7: Reactions and fluxes in surficial sediments: geochemical measurements and modeling of the biogeo- chemical system	BMBF	1996-1999

3. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen, Laboratorien und Großgeräte

3. Central scientific services, laboratories, and large-scale facilities

3.1. Zentrale Einrichtungen

3.1. Central scientific services

3.1.1. Bibliothek und maringewissenschaftliches Informationszentrum

3.1.1. Library and marine geoscientific information center

Einrichtung der Bibliothek

Im vorderen Teil der Bibliothek befinden sich Garderobe, Kopiergerät sowie der Auskunft- und allgemeine Informationsbereich mit Bildschirmarbeitsplätzen. Benachbart sind der Arbeitsbereich mit den aktuellsten Zeitschriftenheften und den Nachschlagewerken - wie Fach- und Sprachwörterbücher, Lexika und Atlanten -, um die Wege zu diesen häufig angesteuerten Informationsquellen kurz zu halten und die anderen Leser möglichst wenig zu stören. Im Anschluß an diesen Bereich für die schnelle Information sind die gebundenen Zeitschriften, die Reihenwerke und die Monographien aufgestellt. Hier ist auch ein Areal mit Arbeitstischen zum ungestörten Lesen eingerichtet. Über eine Wendeltreppe erreicht man im folgenden Stockwerk den Teil der Bibliothek, in dem sich die Monographien des Faches Geophysik und verwandter Disziplinen mit Recherche-, Arbeits- und Lesemöglichkeiten befinden.

Facilities of the library

Entering the library you first find the coat-racks, the photocopier and the general information area with oral, electronic and written information. Also the area where you can browse through the latest editions of periodicals and where you can use reference books such as dictionaries, glossaries, encyclopaedias, and atlantes, is located in the front area of the library. Thus, the ways to frequently used sources of information are kept short and it is guaranteed that the other readers can work undisturbed. The front area is followed by an area with bound periodicals, series and monographs and reading-tables. A spiral staircase connects the first and second floor of the library where the monographs on geophysics and related subjects are located including an additional work and reading area.

Fachliche Schwerpunkte und Kooperationen

Der fachliche Schwerpunkt der GEOMAR-Bibliothek liegt auf den verschiedenen Teilgebieten der marinen Geowissenschaften. Spezielle Berücksichtigung finden zusätzlich die Fächer Mineralogie, Petrologie und Vulkanologie, seismisches Prozessing und Meerestechnologie. Daneben werden allgemeine Nachschlagewerke und Grundlagenliteratur angeschafft. Inzwischen hat die Bibliothek einen Bestand von ca. 11.000 Bänden erreicht. Dazu gehören Monographien, d.h. Bücher oder selbständige Titel aus Berichtsreihen. Etwa 200 Fortsetzungswerke - Zeitschriften und Berichtsreihen - gehen regelmäßig ein. Dazu kommen Jahrbücher, Jahresberichte fachlich verwandter Institute und Informationsschriften vom Newslettertyp.

Eine besonders enge Kooperation in Kiel besteht mit den Bibliotheken des Geologisch-Paläontologischen und des Mineralogisch-Petrographischen Instituts, des Instituts für Meereskunde, der Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik sowie mit der Universitätsbibliothek. Außerhalb von Kiel sind für den Literaturaustausch die Bibliotheken der Arbeitsgemeinschaft Meereskundlicher Bibliothe-

Specialisation and cooperations

Special emphasis of the GEOMAR library is put on the different areas of marine geosciences. In addition, the disciplines of mineralogy, petrology and volcanology, seismic processing and marine technology are equally considered. Also, general works of references and basic scientific literature are purchased. By now, a bookstock amounting to ca. 11,000 volumes has been assembled, which includes monographs, that means books or serial works with own independent titles. About 200 periodicals, like journals and serials, reach the library regularly, added by yearbooks and annual reports of institutions with related scopes, and information material of the newsletter type.

In Kiel inter-library loan connects the GEOMAR library with different partners, namely with the libraries of the Geologisch-Paläontologisches Institut and the Mineralogisch-Petrographisches Institut, the Institut für Meereskunde, the Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, and the university library in Kiel.

Outside of Kiel further often used channels of cooperation exist between GEOMAR and the libraries of the working group of marine science libraries - Arbeitsgemeinschaft Meereskundlicher Bibliotheken (AMB) - especially the libraries

ken (AMB) von Bedeutung, besonders die des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hamburg), des Max-Planck-Instituts für Meteorologie (Hamburg), der Biologischen Anstalt Helgoland (Hamburg), des Instituts für Ostseeforschung (Rostock-Warnemünde) und des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven. Die Mailing-Liste der AMB erleichtert den Austausch.

Katalogisierung, Literatursuche, Terminals

Die Katalogisierung mit Hilfe der Bibliotheks-Software BIS-LOK wurde fortgeführt. Der Zugriff der Leser auf den Katalog erfolgt mit einem sog. OPAC (open public access catalog). Vier Terminals stehen dazu zur Verfügung (drei im allgemeinen Informationsbereich der Bibliothek, eines im oberen Bibliotheksbereich). Sie ermöglichen außerdem den Zugang zum Kieler Gesamtkatalog (UBONLINE), den Zugang zum Internet, und sie können zum Abfragen und Absenden von e-mails genutzt werden.

Ein weiterer Rechner ist für geowissenschaftliche Literaturrecherchen in der Datenbank GEOREF auf CD-ROM eingerichtet.

Verantwortlich: Gerhard Haass, Tel. 0431-600-2555,
e-mail: ghaass@geomar.de

3.1.2. Lithothek

Die GEOMAR-Lithothek hält für nationale und internationale Forschungsprojekte ca. 2000 m Sediment- und Gesteinsproben aus den Becken der Weltozeane, den mittelozeanischen Rücken und den Kontinentalrändern bereit. Diese Proben sind für Untersuchungen regionaler und globaler Prozesse des Erdsystems erforderlich.

Die Lithothek unterstützt den wachsenden Einsatz von zerstörungsfreien Meßmethoden zur Gewinnung hochauflösender Zeitreihen an marinen Sedimenten und die Dokumentation des physikalischen Zustandes des Meeresbodens. Es ist ebenfalls beabsichtigt, die Gewinnung qualitativ hochwertiger Sedimentkerne vom Weltozeanboden zu verbessern und in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie richtungsweisende Techniken zur Entnahme bis 100 m langer Sedimentkerne zu entwickeln (GEOMAR Report 45, Internationaler Kongreß: Coring for Global Change, ICGC '95).

Standardtechniken zur systematischen Konservierung des Probenmaterials werden benutzt, um das Kernmaterial für jetzige und zukünftige Forschungen bereitzuhalten. Um insbesondere die jüngsten Ereignisse des Holozäns dokumentieren zu können, werden die Sedimentoberflächen in Kühlräumen konserviert. Diese Abschnitte sind insbesondere für die Verfolgung der Verteilung von Schadstoffen und deren Einfluß auf die Umweltgeschichte des Meeresbodens von Bedeutung.

Proben für Forschungsarbeiten werden qualifizierten Wissenschaftlern zur Verfügung gestellt. Proben zu Lehrzwecken und

of the Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hamburg), the Max-Planck-Institut für Meteorologie (Hamburg), the Biologische Anstalt Helgoland (Hamburg), the Institut für Ostseeforschung (Rostock-Warnemünde), and the Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven. The mailing-list of AMB is very helpful for the cooperation of the marine science libraries.

Cataloging, search, terminals

The cataloging of the holdings with the BIS-LOK library software system was continued. Readers inform themselves with the aid of OPACS (open public access catalog) on the four library's terminals (three are placed in the general information area, one in the first floor area). On the terminals you can also get access to the Kiel union catalog (UBONLINE) and to the internet, and you can receive and send e-mails.

Another computer has been installed for the search of geoscientific literature in the GEOREF CD-ROM data base.

Responsible: Gerhard Haass, phone: +49-431-600-2555,
e-mail: ghaass@geomar.de

3.1.2. Lithothek (Core repository)

The GEOMAR Lithothek represents a collection of more than 2000 m of samples from world ocean basins, ocean margins and mid-oceanic ridges. The samples play an important role in the implementation of national and international projects to understand the global earth system.

The Lithothek supports the increasing deployment of non-destructive devices for obtaining high resolution logs of marine sediment records and to obtain information about the physical state of the ocean floor. It is also intended to improve the collection of high quality cores from the world ocean floor and to develop sophisticated long-coring techniques in cooperation with the industry (GEOMAR Report 45, International Congress: Coring for Global Change ICGC '95).

Standard procedures for systematic preservation of the sediments are used to keep the core material available to all scientists and for a number of decades. Cold storage rooms are used for splitted sections of sediment box cores to preserve the Holocene marine sediment record. These records are particularly important for the assessment of the distribution of pollutants and their impact on the sea-floor environments.

Samples for research are provided to qualified scientific investigators upon receipt of a request. Samples for educational purposes and museum displays are also available in limited quantities on request. The technical staff, provided by the GTG (GEOMAR Technology GmbH), supports the Lithothek service and is responsible for:

- processing incoming sediment cores including cutting cores into appropriate lengths

zur Ausstellung in Museen sind in begrenzter Menge auf Anforderung ebenfalls verfügbar. Das in Kooperation mit dem Forschungszentrum von der GTG (GEOMAR Technologie GmbH) bereitgestellte technische Personal unterstützt den Lithothekservice und ist verantwortlich für:

- Bearbeitung eingehender Sedimentkerne und Proben
- Archivierung des marinen Probenmaterials
- Dokumentation verfügbarer Proben in Datenbanken (SEPAN)

Das zur Lithothek gehörende Kernlabor ist für digitale Kernphotographie, Kernbeschreibungen, physikalische Messungen an Kernen, Beprobungen und Farbspektroskopie an Sedimentkernen eingerichtet. Die Probennahme kann mit oder ohne die Hilfe von Mitarbeitern der Lithothek erfolgen. Die Lithothekhalle dient dem Aufbau und dem Test von Probenentnahmegeregäten, der Bereitstellung von Probenmaterial für Analysen sowie der Vorbereitung von Expeditionen zur Beprobung des Ozeanbodens.

Mobile Einrichtungen, wie z.B. Container, stehen für Ausfahrten auf Anfrage allen Forschungseinrichtungen zur Verfügung und beinhalten zur Zeit:

- Container mit Kernentnahmegeregäten (Großkastengreifer, Schwerelot, Kernschneidemaschine)
- Container für das Multisensor-Kernlogging

Digitale Fotografie für die Analyse von Sedimentkernen

Für digitale Fotos von Sedimentkernen steht eine KODAK Professional DCS 410 Digitalkamera mit einem Nikkor 24 mm Objektiv und einem Blitzlicht mit Reflektor (Profilite C200 Flashlite) im Kernlabor zur Verfügung. Die Digitalaufnahmen besitzen eine Auflösung von annähernd 700 µm pro Pixel. Mit normaler Bildverarbeitungssoftware (z.B. Photoshop) können die Bilder betrachtet und bearbeitet werden. Zusammen mit den Kernbeschreibungen sind die digitalen Bilder in einer Datenbank archiviert und können über Internet abgerufen werden.

Datenbank für Meeresbodenproben

Die GEOMAR Lithothek hat eine rechnerfähige Datenbank mit Angaben über Meeresbodenproben aufgebaut, die im WorldWideWeb angeboten wird und auf CD-ROM erhältlich sein wird. In dieser Datenbank sind z.Z. Daten und Fotos von über 700 Meeresbodenproben, die weltweit gewonnen wurden und die in der GEOMAR Lithothek aufbewahrt werden, dokumentiert.

Das Suchprogramm bietet verschiedene Möglichkeiten, um spezielle Proben zu lokalisieren. Man kann auf einer Weltkarte suchen und sich an das interessierende Gebiet heranzoomen, man kann aber auch Koordinaten eingeben oder aber nach bestimmten Expeditionen suchen.

Die Datenbank enthält für die einzelnen Kerne Angaben über die Expedition, die genauen Koordinaten der Probennahme, Probentyp, Kernbeschreibung, Analysen, bisherige Probenentnahme und ein Foto.

- archiving marine sample material and preventing physical deterioration
- documenting available samples in a data bank (SEPAN)

The core laboratory is set up for digital core photography, core descriptions, measurements on cores, sampling, and processing of samples. The actual sampling can be done with or without the assistance of the repository's staff. The Lithothek hall is used for the development and testing of sampling devices, storage of immediate sample material for analysis, and for the preparation of expeditions to sample the ocean floor.

Mobile facilities, which at present consist of:

- a container for coring equipment (box corer, gravity corer, core cutter)
- a container for multi-sensor core logging are available on request for all research institutes.

Digital core photography - core analysis

Digital images of sediment cores are taken in the core laboratory with a KODAK Professional DCS 410 digital camera equipped with a Nikkor 24 mm lens and a Profilite C200 Flashlite with reflector. The resolution of the images reaches approximately 700 µm per pixel. Pictures can be viewed and processed with conventional image software (e.g. Photoshop). Together with core descriptions images are archived in a data base and can be distributed via the Internet.

Database for ocean floor samples

The GEOMAR Lithothek database is a searchable Internet database with informations about seabed samples and will be available on the WorldWideWeb and on CD-ROM. At present this database documents more than 700 ocean floor samples which have been obtained worldwide and are stored at the GEOMAR Lithothek. The search programme offers different possibilities for locating specific samples. A search can be carried out using the database's world map, in which the user can zoom in on a particular Marsden Square or there is the possibility for searches according to specific core positions or research cruises. The database provides detailed information about the cores, including the research cruise, exact location coordinates, core type, core description, analyses, sampling, and a digital photograph.

GEOMAR requires all investigators to submit a sample request. Each request should include a short outline of the studies intended and names and addresses of investigators. Student requests should be submitted through their academic advisor. Information on the geomarine sample collection is retrievable also through the WWW. Sample requests are forwarded to the Lithothek for approval. Databank searches for sediment core locations etc. can be done on request. Samples are normally shipped within two or three weeks after approval at costs calculated according to personnel time and sample material. Current charges are US\$ 10.00 per standard

Probenanforderungen werden unter Angabe einer kurzen Beschreibung der beabsichtigten Studien sowie der Namen und Adressen der Wissenschaftler an die GEOMAR Lithothek gestellt. Anforderungen von Studenten sollten durch ihre Betreuer eingereicht werden. Informationen über die Lithothek sind über WWW erhältlich. Datenbankrecherchen über die geomarine Probensammlung werden auf Anfrage durchgeführt. Proben werden normalerweise innerhalb von drei Wochen nach Genehmigung verschickt. Die Kostenkalkulation setzt sich aus Personal- und Materialkosten zusammen. Gegenwärtig liegen die Kosten bei US\$ 10,00 pro Standardprobe aus allen Ozeanbecken für Forschungsprogramme, die nicht von der DFG oder dem BMBF gefördert werden. Die Nutzung von Lithothek-Proben sollte in allen veröffentlichten Berichten genannt werden.

Verantwortlich: Dr. Jürgen Mienert, Tel. 0431-600-2319, e-mail: jmienert@geomar.de

3.1.3. Tiefsee-Instrumentierung

Ziel der zentralen Einrichtung (ZE) Tiefsee-Instrumentierung ist es, spezielle Geräteträger und technische Module für den Einsatz in der Tiefsee bereitzustellen, indem entweder kommerzielle Systemeinheiten erworben und auf die speziellen Fragestellungen zugeschnitten oder neue Geräte entwickelt werden. Es wurde weiter fortgesetzt, eine kompetente Gruppe von Technikern und Ingenieuren aufzubauen, welche vom Forschungszentrum wissenschaftlich betreut und personell gemeinsam mit der GTG betrieben wird.

Die ZE umfaßt ozeanographische Geräte, die aus der Neubau-Ausstattung und über Drittmittel-Projekte angeschafft wurden sowie die Ausstattung der neuen Räume mit Werkzeugen und Instrumenten zum Handling sowie zur Kalibrierung und Auswertung der Geräte und ihrer Sensoren.

Zur Zeit umfaßt der Bestand folgende Geräte:

- SeaBird CTD/Kranzwasserschöpfer
- SeaBird Sealogger
- DATASONICS Acoustisches Telemetrie Modem
- SonTec Acoustic Doppler Velocimeter
- Vent Sampler "VESP"
- ree-return "VESP"
- Freifall Respirometer
- Bodenwasserschöpfer "BIOPROBE"
- Sauerstoffprofiler "FLOORIAN"
- Kastengreifer
- Multicorer
- Transponder Navigationssystem

(Die meisten der hier aufgeführten Geräte werden im Kapitel 3.2. dieses Berichts beschrieben.)

Dieser Bestand von Geräten soll weiter ausgebaut werden. Hervorzuheben ist der Aufbau einer Drucktankanlage für technische Drucktests aber auch für Versuche an biologischen Proben.

sample from all ocean basins for research programs not supported by the DFG or BMBF. Please acknowledge the Lithothek in reports published.

Responsible: Dr. Jürgen Mienert, phone: +49-431-600-2319, e-mail: jmienert@geomar.de

3.1.3. Deep-Sea Instrumentation

The aim of the central scientific service Deep-Sea Instrumentation is to provide special instrument platforms and technical modules for the employment in the deep-sea by adapting commercially available system packages for the special scientific requirements or by development of new instruments. A competent group of technicians and engineers is being formed. It is scientifically supervised by the Research Center and cooperates with the GTG.

The central service comprises oceanographic equipment purchased for the new building together with tools and instruments of the premises to handle, calibrate and evaluate the instruments and their sensors. Currently the stock of existing instruments includes:

- SeaBird CTD/rosette system
- SeaBird Sealogger
- DATASONICS acoustic telemetry modem
- SonTec acoustic doppler velocimeter
- vent sampler VESP
- free-return VESP
- free fall respirometer
- bottom water sampler BIOPROBE
- oxygen profiler FLOORIAN
- boxcorer
- multiple corer
- transponder navigation system

(Most of the devices are described in detail in chapter 3.2. of this report.)

This stock of instruments will be extended in the second phase of establishment. Special emphasis will be laid on the construction of a pressure tank plant where technical pressure tests and experiments with biological samples can be conducted.

The efforts on the introduction of the ROV technology in Germany are certainly a peculiar perspective for the central scientific service in regard of both science and technology. The existing marine technology which is based on conventional data transfer and sampling with customary cables from a research vessel are largely exhausted and only offer limited options for further development. In the area of the ROV technology which is of special relevance for the collaboration and promotion of the small- and medium-sized industry, innovations in the glass fibre-optic telemetry branch and the technical development of special samplers and components of the tool sled have to be expected inevitably. In the design of the tool sled a common standard with the U.S.-American

Als eine besondere Perspektive für die ZE Tiefsee-Instrumentierung, sowohl wissenschaftlicher als auch technischer Art, sind die fortlaufenden Bemühungen um die Einführung der ROV-Technik in Deutschland zu sehen. Die bestehenden Meeres-techniken, die auf einer konventionellen Datenübertragung und Probenahme über herkömmliche Kabel vom Forschungsschiff aus basieren, sind weitgehend ausgeschöpft und bieten nur noch begrenzte Entwicklungsmöglichkeiten. Im Bereich der ROV-Technologie, die besonders in Hinblick auf eine Zusammenarbeit und Förderung des mittelständischen Gewerbes interessant ist, sind zwangsläufig Innovationen im Bereich der Glasfaseroptik-Telemetrie, sowie der technischen Entwicklung von speziellen Probennehmern und Komponenten des Geräteschlittens zu erwarten. In der Konzeption des Geräteschlittens wird eine Normierung mit dem amerikanischen System am Monterey Bay Research Institute (MBARI) in Kalifornien/USA und mit der französischen Entwicklung angestrebt, um eine Kompatibilität und damit ein größeres Einsatzgebiet der einzelnen Systeme zu gewährleisten.

Verantwortlich: Dr. Peter Linke, Tel. 0431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

3.1.4. Haupt- und Spuren-elementanalytik

In der Zentralen Einrichtung (ZE) Haupt- und Spurenelementanalytik sollen geologische Proben jeglicher Art analysiert werden können mit allen Arbeitsschritten von der kompletten Probenaufbereitung bis zur fertigen chemischen Analyse. Die ZE umfaßt mehrere separate Laborblöcke. Dazu gehören sowohl die analytischen Labore für Röntgenfluoreszenzspektrometrie (RFA), Infrarotphotometrie, Fe-Titration, F-Bestimmung, naßchemische Aufschlußverfahren und Fourier-Transform-Infrarotspektrometrie (FTIR, beantragt gemeinsam mit der Technischen Fakultät der CAU), als auch die Gesteinsaufbereitungs-labore wie Grobaufbereitung, Feinaufbereitung, Mineralseparation oder Tephralabor. Die ZE soll in der Zukunft durch eine(n) fest angestellte(n) Wissenschaftler(in) betreut werden.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135,
e-mail: thansteen@geomar.de

3.1.5. Nicolaus-Steno-Labor

Das Konzept des Nicolaus-Steno-Labors sieht einen organisatorisch und praktisch betreuenden Rahmen vor, in dem z.Zt. zwei körperbehinderte Mitarbeiter durch Arbeiten im Labor, am Mikroskop und am Computer für Mikrobiologie, Mikropaläontologie und Sedimentologie in die Arbeit von GEOMAR integriert werden. Mit fachkundiger Unterstützung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und großzügiger finanzieller Förderung durch das Sozialministerium des Landes werden Lösungen gesucht, die praktischen Fähigkeiten individuell weiter zu entwickeln. Mit den neuen und verbesserten räumlichen und

system at the Monterey Bay Research Institute (MBARI) in California and the French development is envisaged to vouch for compatibility achieving a wider employment area of the single systems.

Responsible: Dr. Peter Linke, phone: +49-431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

3.1.4. Major and trace element analytics

The central service for major and trace element analytics is designed for the preparation and analysis of any type of geological samples. The facility can offer all stages of a complete sample preparation and chemical analysis. Following the recent installation in the new Geomar building, this central service comprises several separate laboratory facilities. These cover analytical laboratories for X-ray fluorescence spectrometry (XRF), infrared photometry, Fe-titration, F-determination, wet chemical laboratory procedures and Fourier-transform infrared spectrometry (FTIR, proposal submitted in cooperation with the Technical Faculty, University of Kiel), and also sample preparation facilities like rock crushing, sieving, mineral separation and a tephra laboratory. It is planned that the central service for major and trace element analytics will in the future be led by a permanent scientific staff member.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

3.1.5. Nicolaus Steno Laboratory

The idea of the Nicolaus Steno Laboratory is to have an organizing base to care for handicapped colleagues engaged in laboratory work, microscopy and computer work for microbiology, micropaleontology, and sedimentology purposes. Professional assistance of the scientific staff and generous financial support by the Ministry of Social Affairs of the Land Schleswig-Holstein will help to further increase the practical skills and the partnership in the work of GEOMAR. Thanks to the improved technical facilities in the new building additional activities of handicapped persons are planned.

Responsible: Dr. Jan Rumohr, phone: +49-431-600-2308,
e-mail: jrumohr@geomar.de

technischen Möglichkeiten im Neubau ist eine Erweiterung des Einsatzes körperbehinderter Mitarbeiter vorgesehen.

Verantwortlich: Dr. Jan Rumohr, Tel. 0431-600-2308,

e-mail: jrumohr@geomar.de

3.2. Laboratorien und Großgeräte

Röntgenfluoreszenz-Labor

Das RFA-Labor ist mit einem **Philipps PW1480 Spektrometer** mit automatischem Probenwechsler, das für Gesamtgesteinsanalysen von Hauptelementen und 17 Spurenelementen eingesetzt wird, ausgestattet. Volatile Komponenten in den Proben (S, CO₂ and H₂O) werden mit **Infrarot-Photometern (Rosemount CSA/CWA 5003)** routinemäßig bestimmt.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135,
e-mail: thansteen@geomar.de

Elektronenmikrosonde

Die Elektronenmikrosonde ist ein hochauflösendes Röntgenmikroanalyseverfahren (<1 µm) für Festkörper. Röntgenstrahlung wird unter Hochvakuum in der Probe durch beschleunigte Elektronen erzeugt und spektral analysiert.

Im Prinzip können an der **Elektronenmikrosonde** von GEOMAR (**CAMECA SX-50**) alle Elemente des Periodensystems von Bor bis zu den Actiniden analysiert werden. Die Elektronenmikrosonde ist mit vier WDS-Spektrometern und einem energiedispersiven Spektrometersystem ausgestattet. Für volatile Elemente steht ein Antikontaminationssystem (Kühlfinger, Sauerstoff-Jet) zur Verfügung. Die typischen Analysenfehler betragen zwischen 1-0,1% bei Hauptelementen (Konzentrationsbereich 1-100%), und sind an geeigneten Proben besser als 10% bei Spurenelementen im Konzentrationsbereich bis ca. 200 µg/g. Der Elektronenstrahl kann auch die Probenoberfläche abstrahlen, wodurch ein flächenhaftes Bild der Elementverteilung erzeugt wird. Die noch nachweisbaren Elementkonzentrationen liegen bei 10-100 µg/g. Die Elektronenstrahl-Mikroanalyse ermöglichte bei GEOMAR die Analytik für Proben aus unterschiedlichsten Bereichen: z.B. Geowissenschaften (Mineral- und Glasanalysen, Haupteinsatzbereich), Fischereibiologie (z.B. Charakterisierung von Fisch-Otolithen), Biomedizintechnik (z. B. Homogenitätsuntersuchungen an Knochenprothesen), Halbleitertechnik, Metallurgie (z.B. Analyse von Zonierungen und Partikelanalyse in Ti-Nb-Supraleitern für den neuen Elementarteilchen-Großbeschleuniger TESLA am DESY in Hamburg).

Verantwortlich: Dr. Peter M. Sachs, Tel. 0431-600-2130,
e-mail: psachs@geomar.de

3.2. Laboratories and large facilities

X-ray fluorescence laboratory

The XRF laboratory is equipped with a **Philipps PW1480 spectrometer** with automatic sample changer, which is used for full chemical rock analyses of major and 17 trace elements. Volatile components in the samples (S, CO₂ and H₂O) are routinely determined using **infrared spectrometers (Rosemount CSA/CWA 5003)**.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Electron microprobe

The electron microprobe is a high space resolving (<1 µm) X-ray analytical instrument for solids. Electrons accelerated under vacuum generate the X-rays in the sample.

In principle, all elements of the periodic system, from B to the actinide elements, can be analyzed with **the electron microprobe** of GEOMAR (**CAMECA SX-50**). Our electron microprobe is equipped with four WDS spectrometers and an energy dispersive spectrometer system. Additionally, volatile elements can be measured under application of an anticontamination system. The typical analytical errors are for main elements 1-0.1% (concentrations between 1-100%). For trace elements the analytical error can be better than 10% (concentration >200 µg/g). By scanning of the electron beam over the sample surface a map of a particular element distribution at the sample surface can be generated. The detection limits of the method are between 10-100 µg/g. At GEOMAR, electron microprobe analysis has been applied to very different materials: geosciences (mineral and glass analyses, main applications), ichthyology (characterization of fish otoliths), bio-medicine (e.g. homogeneity studies of bone prostheses), semiconductor technique, metallurgy (zonation and particle analysis in Nb-Ti superconductors, currently developed for the new TESLA elementary particle accelerator at DESY, Hamburg).

Responsible: Dr. Peter M. Sachs, Phone +49-431-600-2130, e-mail: psachs@geomar.de

Naßchemie-Labor

Unsere naßchemische Hauptmethoden für Gesteinsproben umfassen Fe^{2+} -Bestimmung (Coulombmeter) und Fluor-Bestimmung (ionenselektive Elektroden).

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Labor für Sedimentaufbereitung

In diesem Labor werden Sedimente aufgearbeitet und für die chemische Analytik vorbereitet. Dort befinden sich die folgenden Geräte: Trockenschrank, Entsalzungsanlage, Gefrier-trocknung, Kugelmühle, Waage, Kühlzentrifuge, Abzug, Kühschrank und Ultraschallbad.

Verantwortlich: Dr. Klaus Wallmann, Tel. 0431-600-2135, e-mail: kwallmann@geomar.de

Labor für marine Biogeochemie

Das Labor für marine Biogeochemie ist als universelles Labor für ein breites Nutzungsspektrum ausgestattet. Das Labor wird hauptsächlich zur biogeochemischen Analytik an Sedimenten genutzt. Die Ausstattung besteht aus: Abzug, Abzugsschränken für Säuren und Laugen, Vakuumtrockenschrank, Spektralphotometer, Spektralfluorometer, Turner-Fluorometer, ATP-Luminometer und Kühlzentrifuge.

Verantwortlich: Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Labor für anorganische Geochemie

Neben einer Laborausstattung auf dem neusten Stand der Technik mit Flußsäure- und Perchlorsäure-Abzügen, Trockenschränken, absaugbaren Säure- und Chemikalienschränken sowie einer MilliQ-Reinstwasser-Anlage bietet das Labor einige instrumentelle Analysenverfahren.

Das **ICP-AES-Gerät (JY-Ultrace)** ist mit einer sequentiellen und einer simultanen Optik ausgerüstet und erlaubt die quantitative Bestimmung von mehr als 50 Elementen in wässrigen Lösungen.

Am **Polarograph (Metrohm)** können voltametrische und polarographische Bestimmungen von Spurenelementen sowie organischen und anorganischen Spezies im Wasser durchgeführt werden.

Am **Photometer** werden Nährstoffe und andere gelöste Verbindungen erfaßt. **Titrationen** stehen für die Chlorid- und Bromid-Bestimmung zur Verfügung.

Verantwortlich: Bettina Domeyer, Tel. 0431-600-2230, e-mail: bdomeyer@geomar.de

Wet-chemistry laboratory

Our main wet chemical methods for rock samples comprise determinations of ferrous iron (Fe^{2+} ; coulombmeter) and fluorine (F; ion selective electrodes).

Responsible: Dr. Thor Hansteen, Phone +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Laboratory for the preparation of sediment samples

In this laboratory sediment samples are processed and prepared for chemical analysis. It contains a dry oven, a desalting system, a freeze-drying instrument, a ball-mill, scales, a centrifuge, a fume hood, a refrigerator, and an ultrasonic desintegrator.

Responsible: Dr. Klaus Wallmann, phone: +49-431-600-2135, e-mail: kwallmann@geomar.de

Laboratory for marine biogeochemistry

The laboratory for marine biogeochemistry is equipped for a broad spectrum of use as an universal laboratory. It is mainly used for the biogeochemical analysis of sediments. The equipment comprises: a hood, hood cabinets for acids and lyes, vacuum drying cabinets, spectrophotometer, spectrofluorometer, Turner-fluorometer, ATP-luminometer and a cooling centrifuge.

Responsible: Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Laboratory for inorganic chemistry

The lab is equipped with fume hoods, drying ovens, and a MilliQ pure water system. Moreover, it offers a range of instrumental analytical techniques.

A **optical ICP instrument (JY Ultrace)** with sequential and simultaneous optics allows the determination of more than 50 elements in solution.

A **polarograph (Metrohm)** is used to measure dissolved trace elements as well as organic and inorganic species.

Photometers are available to determine dissolved nutrients and other species. **Titrationen** are performed for the analysis of chloride and bromide in seawater.

Responsible: Bettina Domeyer, phone: +49-431-600-2230, e-mail: bdomeyer@geomar.de

Labor für organische Geochemie

Das Labor für organische Geochemie im GEOMAR Neubau wurde in Betrieb genommen und ist mit verschiedenen Aufbereitungs- und Analysesystemen ausgestattet, die zur Messung gelöster, gasförmiger und partikulärer Substanzen in marinen Sedimenten und Wässern eingesetzt werden. Hierzu gehören:

- verschiedene Verfahren zur Extraktion von Gasen aus Wasser- und Sedimentproben
- die Messung organischer Komponenten in den aus Wasser- und Sedimentproben extrahierten Gasen (Gaschromatographie)
- die Bestimmung des Gesamtkarbonats (ΣCO_2) in Seewasser- und Porenwasserproben (Gaschromatographie)
- die Analyse ionischer Spezies im Seewasser und Porenwasser (Ionenchromatographie)
- die Bestimmung der Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte partikulärer organischer Substanz (C/N-Analysator)

Mit Hilfe der digitalen Datenverarbeitung und des Einsatzes von Probengebern sind die routinemäßig verwendeten Meßverfahren (C/N-Analysen und Ionenchromatographie) weitgehend automatisierbar.

Verantwortlich: Dr. Stephan Lammers, Tel. 0431-600-2106, e-mail: slammers@geomar.de

Röntgendiffraktometer Labor

Für qualitative und quantitative Mineralanalysen steht ein **hochauflösendes Pulverdiffraktometer der Firma Phillips** zur Verfügung. Der vollautomatische Meßbetrieb mit einem Probenwechsler bis zu 35 Proben wird über einen PC gewährleistet, der auch zur Auswertung der Diffraktogramme zur Verfügung steht.

Bisher wurden vorwiegend gesamt- und tonmineralogische Untersuchungen an Tiefseesedimenten, Mineralpräzipitaten und Diagenesehorizonten sowie Untersuchungen zur Karbonatmineralogie von Flachwassersedimenten durchgeführt.

Verantwortlich: Dr. Gerhard Bohrmann, Tel. 0431-600-2109, e-mail: gbohrmann@geomar.de

Labor für Spurenelement-Analysen

Im Jahr 1998 werden zwei Reinräume zur Verfügung stehen. Diese Räume werden mit filtrierter Luft versorgt, die nur noch sehr wenig Staubpartikel enthält (Class 1000). In den fünf Clean Benches, die dort installiert werden, soll ein laminarer Luftfluß erzeugt werden, in dem die Partikeldichte auf noch geringere Werte (Class 10) gedrückt wird. Alle Metallteile in den Räumen sind beschichtet, um Rostbildung und Spurenmetall-Kontaminationen zu vermeiden. Zwei Abzüge erlauben den Aufschluß von Sedimenten und anderen Feststoffen unter Reinraumbedingungen.

Organic geochemistry laboratory

The organic geochemistry laboratory is equipped with various preparative and analytical systems for the determination of dissolved, gaseous, and particulate substances in marine sediments and waters. Among these are:

- different techniques for the extraction of gases from water and sediment samples
- the determination of organic compounds in gases extracted from water and sediment samples (gas-chromatography)
- the determination of the total inorganic carbon (ΣCO_2) in seawater and porewater (gas-chromatography)
- analysis of ionic species in seawater and porewater (ion-chromatography)
- determination of the nitrogen and carbon content of particulate organic substance (C/N analyser)

Digital data processing and the use of autosamplers allow largely automated use of the routinely applied systems (C/N analyser and ion-chromatography).

Responsible: Dr. Stephan Lammers, phone: +49-431-600-2106, e-mail: slammers@geomar.de

X-ray diffractometer laboratory

A modern **multi-purpose X-ray diffractometer system of high precision (PHILLIPS)** is used at GEOMAR. The X-ray powder diffractometer is applied to the identification of the mineral phases as well as to quantitative determination of specific minerals. Unattended batch analysis is possible with the 35-position sample changer operating under microprocessor control.

In most cases, whole sediment samples and clay minerals were analysed in deep-sea sediments, as well as mineral precipitates, diagenetic layers and modern carbonate mineralogy compositions.

Responsible: Dr. Gerhard Bohrmann, phone: +49-431-600-2109, e-mail: gbohrmann@geomar.de

Laboratory for the analysis of trace elements

Two clean labs will be available in 1998. The air in these labs is filtered and contains only very few dust particles (class 1000). They are equipped with 5 clean benches which produce a laminated flow of air with even lower particle densities (class 10). All metal parts within the rooms are coated to prevent rust formation. Two fume hoods are available to perform sediment digestions under clean lab conditions.

A **graphite-furnace AAS with Zeeman compensation (Perkin Elmer 4100)** will be located in the clean lab and will be used to determine trace element concentrations in seawater, foraminifera, precipitates, and sediments. The clean air will allow very low analytical blanks and therefore

Die dort installierte **Graphitrohr-AAS mit Zeeman-Untergrundkompensation (Perkin Elmer 4100)** wird eingesetzt, um Spurenelemente im Meerwasser und in verschiedenen Aufschlußlösungen zu messen. Die Blindwerte sollten in den Reinräumen sehr niedrig liegen, so daß auch im ppt-Bereich gearbeitet werden kann.

Verantwortlich: Dr. Klaus Wallmann, Tel. 0431-600-2135, e-mail: kwallmann@geomar.de

Labor für stabile Isotope

Das Isotopenlabor besteht aus zwei Einheiten, dem Präparations- und dem Messlabor.

Die Isotopenmessungen werden mit dem **Massenspektrometer FINNIGAN MAT 252** mit Kiel-Carbo-II-Anlage (Karbonatpräparationseinheit) durchgeführt. Diese Gerätekonfiguration ermöglicht die Bestimmung von Sauerstoff- und Kohlenstoffisotopen ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) an Karbonaten. Die Isotopen werden nicht nur für eine genaue Alterseinstufung von Sedimentabfolgen verwendet, sondern sind darüber hinaus als Näherungswerte für zahlreiche Klimavariablen (Eisvolumen, Wassertemperatur, Salinität, Nährstoffe und CO_2 -Gehalte im Ozean) von größter Bedeutung für das Verständnis der Klimaentwicklung und ihrer Prozesse.

Die Meßkosten pro Probe werden mit 15 DM/Probe veranschlagt.

Verantwortlich: Dr. Ralf Tiedemann, Tel. 0431-600-2309, e-mail: rtiedemann@geomar.de

Thermionen-Massenspektrometrie-Labor

Das Thermionen-Massenspektrometer-Labor besteht aus drei Reinraumlaboren für die chemische Probenvorbereitung, einem Labor zur Reinstwasser- und Reinstsäurenpräparation und einem Messlabor.

Ein **Thermionen-Massenspektrometer FINNIGAN MAT 262**, ausgestattet mit:

- Motorantrieb der variablen Kollektoren
- zwei Sekundärionenvervielfacher für die Ionenzählung
- RPQplus für Isotopenverhältnisse <100000
- Option für negative Ionen (z.B. BO_2^- , Cl^-)
- einem speziellen Doppelkollektor für die CsBO_2^+ -Bestimmung ist seit 1997 in Betrieb.

Radiogene Isotopensysteme (z.B. Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Th-Pb und die U-Serien) werden zur Altersbestimmung und als petrogenetische Tracerstudien eingesetzt. Des weiteren werden stabile Isotopenverhältnismessungen wie B und Li als petrogenetische Tracer analysiert.

Verantwortlich: Dr. Evelyn Zuleger, Tel. +49-431-600-2125, e-mail: ezuleger@geomar.de

the determination of trace elements at very low concentration levels.

Responsible: Dr. Klaus Wallmann, phone: +49-431-600-2135, e-mail: kwallmann@geomar.de

Stable isotopes laboratory

The stable isotopes laboratory consists of two rooms; a preparation and a measurement laboratory.

Isotope measurements are carried out with a **FINNIGAN mass spectrometer MAT 252** in combination with a Kiel-Carbo-II device (carbonate preparation unit). This automated system enables the determination of oxygen and carbon isotopes ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) from carbonates. Isotope records can be used for high resolution stratigraphy and are useful proxies for different climate variables (ice volume, sea surface temperature, salinity, nutrients and oceanic CO_2 contents). They are of prime importance for understanding of climate evolution and its processes.

The cost for running one sample is about 15 DM (=10\$).

Responsible: Dr. Ralf Tiedemann, phone: +49-431-600-2309, e-mail: rtiedemann@geomar.de

Thermal ionization mass spectrometer facilities

The five room facility for thermal ionization mass spectrometry consists of three laboratories for chemical separation, a laboratory for the distillation of ultrapure acids and a measurement laboratory.

Isotope measurements are carried out on a **FINNIGAN MAT 262 thermal ionization mass spectrometer (TIMS)** equipped with:

- nine Faraday collectors
- two secondary electron multipliers (SEM) for ion counting,
- a RPQplus for ultrahigh abundance sensitivity analyses,
- an option for the analyses of negative ions,
- a specially designed double collector for analyzing CsBO_2^+ .

Radiogenic isotope systems (e.g. Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Th-Pb and short-lived U-series isotopes) are used for both age determination and petrogenetic tracer studies. Stable isotope measurements of B and Li also being analyzed for tracer studies.

Responsible: Dr. Evelyn Zuleger, phone +49-431-600-2125, e-mail: ezuleger@geomar.de

Labor für Tephrochronologie

Das Labor für Tephrochronologie bei GEOMAR ist ausgestattet mit einem **Edelgasmassenspektrometer (Mass Analyser Products 216 Series)** und einem **Laser-Aufschlußsystem (Spectra Physics Ar-Ionenlaser)**. Daher ist es optimiert für absolute Altersbestimmungen geologisch junger Gesteine und Sedimente (Tertiär bis Holozän) anhand von $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laserdatierungen von Einzelkristallen und Gesamtgesteinspartikeln.

Verantwortlich: Dr. Paul van den Bogaard, Tel. 0431-600-2129, e-mail: pbogaard@geomar.de

Labor für die Messung von Radionukliden

Für die Radionuklidmessung stehen ein α -Spektrometer und ein β -Counter zur Verfügung.

Das **α -Spektrometer der Firma EG&G Ortec (Typ Octète PC)** umfaßt 8 unabhängig voneinander arbeitende Vakuummeßkammern, die mit besonders hintergrundarmen, ionen-implantierten Silizium-Halbleiterdetektoren ausgestattet sind.

Der im GM-Bereich arbeitende **β -Counter des Risø National Laboratory** gewährleistet die simultane Messung von 5 Proben. Er ist mit Gasflußdetektoren und einem Guardcounter ausgestattet und verfügt über eine Antikoinzidenzschaltung. Als Zählgas wird eine Mischung aus 99% Argon und 1% Isobutan verwendet. Eine Bleiabschirmung umgibt die Meßeinheit.

Das α -Spektrometer und der β -Counter werden jeweils über einen PC gesteuert.

Verantwortlich: Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Labor für den Bau von Sauerstoff-mikroelektroden

Für die Messung von Sauerstoff im Sediment unter *in situ* Bedingungen werden Glas-Mikroelektroden selbst hergestellt. Die Elektroden werden unter Verwendung des Profilers FLOORIAN bei *in situ* Messungen in Tiefsee- und Flachwassersedimenten eingesetzt.

Responsible: Dr. Michael Schlüter, phone: +49-431-600-2283, e-mail: mschluter@geomar.de

Labor für experimentelle Vulkanologie

In dem Labor für experimentelle Vulkanologie werden Simulationen vulkanischer Strömungsprozesse durchgeführt mit dem Ziel, die physikalischen Grundlagen dieser Prozesse zu erkennen und zu quantifizieren. Es handelt sich dabei um Mehr-Phasen-Strömungen (Gas, Flüssigkeit, Festkörper), die mit

Tephrochronology laboratory

The GEOMAR tephrochronology laboratory is equipped with a **noble gas mass spectrometer (Mass Analyser Products 216 Series)** and a **laser extraction system (Spectra Physics Ar ion laser)**. It is optimized for absolute age determinations of geologically young rocks and sediments (Tertiary to Holocene) based on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ laser dating of single crystals and whole rock particles.

Responsible: Dr. Paul van den Bogaard, Phone +49-431-600-2129, e-mail: pbogaard@geomar.de

Laboratory for measurement of radionuclides

For the measurement of radionuclides an α -spectrometer and a β -counter were bought for the new building of GEOMAR.

The **α -spectrometer type EG&G Ortec Octète PC** includes 8 counting chambers which can be operated independently from each other and low-background ion-implanted silicon semiconductor detectors.

The **β -counter built by Risø National Laboratory** operates in the GM-range and allows the simultaneous measurement of 5 samples. It is equipped with gas-flow detectors, a guardcounter, and anticoincidence electronics. The counting gas is a mixture of 99% argon and 1% isobutane. A lead shielding surrounds the measuring unit.

Both the α -spectrometer and the β -counter are driven by a PC. Responsible: Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Laboratory for the construction of oxygen-microelectrodes

Glas-microelectrodes for the measurement of oxygen in sediments under *in situ* conditions are built in the laboratory. For *in situ* measurements in deep-sea and shallow sediments the electrodes are placed in the profiler FLOORIAN.

Responsible: Dr. Michael Schlüter, phone: +49-431-600-2283, e-mail: mschluter@geomar.de

Laboratory for experimental volcanology

The laboratory for experimental volcanology is designed to perform simulations of volcanic flow processes in order to identify and quantify their underlying physics. Commonly these are multi-phase flows (gas, liquid, solids) which are documented by electronic data acquisition using various sensors and by video and high-speed cameras, eventually using a Toeppler schlieren-system for high resolution. Earlier and present studies comprise stationary and non-stationary fluidization experiments, turbulent high-temperature particle

einer elektronischen Meßwerterfassung über diverse Sensoren sowie einer Video- und Hochgeschwindigkeitskamera (ggf. in Verbindung mit einem Toeppler'schen Schlierensystem für hohe Auflösung) dokumentiert werden. Bisher und zur Zeit durchgeführte Untersuchungen umfassen stationäre und nicht-stationäre Fluidisierungsexperimente, turbulente Partikelströmungen bei hohen Temperaturen, sowie die separate Gasströmung in flüssigkeitsgefüllten Schloten und die resultierenden Fontänenruptionen. Das neueste Projekt untersucht experimentell die Prozesse beim Eintritt heißer Ascheströme in Gewässer.

Verantwortlich: Dr. Armin Freundt, Tel. 0431-600-2131, e-mail: afreundt@geomar.de

Labor für experimentelle Magmaphysik

Im Labor für experimentelle Magmaphysik werden fluiddynamische Experimente zur Simulation von Kristallisations- und Konvektionsprozessen durchgeführt. Ziel der Experimente ist es, bestehende physikalische Modelle zur Interaktion dieser Prozesse zu verbessern, um sie dann auf magmatische Systeme anzuwenden. Die Experimente werden in Plexiglastanks durchgeführt, die von verschiedenen Seiten gekühlt werden. Zum Einsatz kommen Flüssigkeiten verschiedener Viskositäten, verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Gasgehalte. Beobachtet werden die zeitliche Entwicklung der Temperatur, der Zusammensetzung, des Entgasungsverhaltens und der Strömungsgeschwindigkeiten als Funktion der Position im Tank. Die gesammelten Daten geben Aufschluß über die physikochemische Entwicklung des auskühlenden Fluids; welche zur Entwicklung verbesserter Modelle zur Kristallisation mehrkomponentiger Schmelzen herangezogen werden.

Verantwortlich: Dr. Matthias Hort, Tel. 0431-600-2645, e-mail: mhort@geomar.de

Mikrothermometrie

Mikrothermometrische Analysen können in Temperaturintervallen von -196°C (Siedepunkt des flüssigen Stickstoffs, der als Kühlmittel benutzt wird) bis 1700°C durchgeführt werden.

Für das Messen von fluiden Einschlüssen verfügt das Labor über **Heiz-/Kühlstische vom Typ Linkam® THM600** und **Fluid Inc® Gas-Flow Stage** für Temperaturen bis zu 600°C. Für Analysen bei magmatischen Temperaturen steht ein **Linkam® TH1500 Mikroskop-Heiztisch** zu Verfügung und ein vom Vernadsky Institut in Moskau speziell hergestellter **Heiztisch, mit dessen Hilfe die Proben-substanz abgeschreckt werden kann**.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

currents, and the separated gas flow in liquid-filled conduits and its resulting eruptive fountains. A submitted project will experimentally investigate the processes that operate during the entrance of hot ash flows into water.

Responsible: Dr. Armin Freundt, phone: +49-431-600-2131, e-mail: afreundt@geomar.de

Laboratory for experimental magma physics

The laboratory for experimental magma physics hosts experiments on the interaction of convection and crystallization. The main goal of these experiments is to improve existing physical models for these processes which are then applied to magmatic systems. The experiments are carried out with different types of fluids in Perspex tanks, which are cooled from different sides. In order to simulate various scenarios fluids of different composition, viscosity and gas content are used. During each experiment the temporal evolution of the flow field, the composition, the temperature, and the degassing processes are monitored for various locations in the tank. The collected data give insight into the physico-chemical evolution of the cooling fluid which helps to develop new models for the cooling of multicomponent melts.

Responsible: Dr. Matthias Hort, phone: +49-431-600-2645, e-mail: mhort@geomar.de

Microthermometry

Microthermometric analyses can be performed on fluid and glass inclusions in minerals in the temperature interval from -196°C (temperature of the liquid nitrogen used as cooling agent) to 1700°C.

The equipment for fluid inclusions comprises **heating and cooling stages type Linkam THM600** and **Fluid Inc® gas-flow stage** for temperatures up to 600°C. For measurements at magmatic temperatures a **Linkam® TH1500 microscope mounted heating stage** is in operation, and a custom built **heating stage with quenching capabilities** from the Vernadsky Institute in Moscow.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Ofenlabor

Für Entgasungsexperimente von Schmelzen wurde ein **Hochtemperatur-Rohröfen (Fa. CM Furnaces)** aufgebaut. Der Ofen ist für kontrollierbare Sauerstoff-Fugazitäten ausgerüstet. Die höchsten erreichbaren Temperaturen liegen bei 1500°C. Es wurde mit der Bestimmung von Diffusionskoeffizienten magmatischer Fluide begonnen.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Spektralphotometrie-Labor

Das Laboratorium verfügt über ein **kohlepetrographisches Mikroskop auf der Basis eines Axiophot (Zeiss)** und ein **Mikro-Spektralphotometer (MPM 800, Zeiss)**. Mit diesen Geräten können vom Ultraviolett-bereich bis zum sichtbaren Licht (UV-VIS) quantitative Reflexions-Absorptions- und Emissions-/Fluoreszenzmessungen im Mikrometerbereich an Gesteinsdünnschliffen, Kerogenkonzentrationen und Streupräparaten durchgeführt werden.

Der aktuelle Arbeitsschwerpunkt in diesem Labor ist die Untersuchung der Struktur gerüstbildender Biopolymere organisch-wandiger Mikrofossilien und deren Veränderung durch Umwelteinflüsse.

Verantwortlich: Dr. Wolfram Brenner, Tel. 0431-600-2259, e-mail: wbrenner@geomar.de

Labor Tiefseebiologie

Das Labor für Tiefseebiologie dient der Auswertung von Sedimentproben aus der Tiefsee und anderen Meeresgebieten für: taxonomische Bestimmungen, Bestimmungen von Abundanz und Biomasse von Organismen des Größenspektrums $\geq 0.03\text{mm}$ - \geq mehrere cm (Meio-, Makro-, Megafauna). Die Ausstattung besteht aus: Abzug, Abzugsschrank, drei Sortier-Arbeitsplätzen mit Stereomikroskopen, Quellabsaugung für Formol-fixierte Proben und einer Videoanlage zur Direktübertragung biologischer Objekte über den Mikroskoptubus.

Verantwortlich: Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Ozean-Boden-Hydrophon (OBH) Labor

Im Ozean-Boden-Hydrophon Labor ist die Voraussetzung für die Überprüfung und Vorbereitung der elektronischen Komponenten der OBH Systeme geschaffen. Ein Arbeitsplatz mit Frequenzgenerator, Oszilloskop und Lötstationen ermöglicht, kleinere Prüf- und Reparaturarbeiten sowie Wartungs- und Testaufgaben an den elektronischen Bauteilen der Ausrüstung vor Ort auszuführen.

Furnace laboratory

A laboratory for atmospheric pressure experiments under controlled oxygen partial pressures was set up in 1994. The equipment is based on a **tube furnace (CM Furnaces)** with a temperature limit of 1500°C, and is ideally suited for degassing experiments under controlled oxygen fugacities. Currently, diffusion coefficients of fluids in alkaline silicate melts are measured.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Spectroscopy laboratory

The laboratory are equipped with a **coal petrography microscope on the base of a Axiophot (Zeiss)** and a **micro spectral photometer (MPM 800, Zeiss)**. Quantitative reflection, absorption, and emission/fluorescence measurements can be done within the ultraviolet and visible light on objects with few micron diameter. Samples from rock cutting can be used as well as kerogen preparations and strew mounts of palynomorphs.

The actual investigations are focused on the structure of shell biopolymers of organic-walled microfossils and their variation, influenced by environmental changes.

Responsible: Dr. Wolfram Brenner, phone: +49-431-600-2259, e-mail: wbrenner@geomar.de

Laboratory for deep-sea biology

The laboratory for deep-sea biology serves for the evaluation of sediment samples of the deep-sea and other sea areas for: taxonomical determination, determination of abundance and biomass of organisms of the size spectrum $\geq 0.03\text{mm}$ - \geq several centimeters (meio-, macro-, megafauna). The equipment comprises: a hood, hood cabinet, three sorting places equipped with stereomicroscopes, source aspiration formalin preserved samples and a video system for the direct transmission of biological objects via the microscope tubus.

Responsible: Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Ocean bottom hydrophone (OBH) laboratory

The Marine Geodynamics Department has established an ocean bottom hydrophone laboratory. This facility now allows tests and preparation of the electronic OBH components. An electronic desk with frequency generator, oscilloscope and soldering equipment enables minor checks and repairs as well as maintenance and tests of the equipment in house.

Seit 1992 hat GEOMAR **digitale Ozean-Boden-Hydrophone (OBH)** im Einsatz. Die Geräte sind mit einem Hydrophon ausgerüstet und können mit weiteren drei Signalkanälen bestückt werden. Diese Option wird mit einem 100 m langen Vertikal-Array ausgenutzt, in dem 40 einzelne Hydrophone zu 4 Gruppen geschaltet sind. Die Datenaufzeichnung erfolgt mittels eines Audio-DAT Recorders, der bis zu 1 GB Daten aufzeichnen kann. Die Stromaufnahme der Registrierelektronik ermöglicht Standzeiten von ca. 20 Tagen permanenter Aufzeichnung, die besonders zur Erdbebenbeobachtung notwendig sind. Als Zeitreferenz dient ein GPS-Empfänger, der weltweit eine Eichung der internen Uhren erlaubt. Mit einem PC können alle Registrierparameter und -fenster vorprogrammiert werden. Die Einsatztiefe der Geräte beträgt maximal 6000 m. Über eine akustische Auslösung kann das Gerät zum gewünschten Zeitpunkt zur Auslösung gebracht werden. Zu dem Gesamtsystem gehören zwei 32 L Bolt Airguns und eine SUN Workstation zur Datenaufbereitung und zum Prozessing. Durch die Unterbringung in einem 20" Container kann das System schiffsunabhängig eingesetzt werden. Bislang wurden über 500 erfolgreiche Einsätze gefahren.

Verantwortlich: Prof. Dr. E. Flüh, Tel. 0431-600-2327, e-mail: eflueh@geomar.de; Dr. J. Bialas, Tel. 0431-600-2337, e-mail: jbialas@geomar.de

Tiefsee-Instrumentierung

In der zentralen Einrichtung (ZE) Tiefsee-Instrumentierung (s.a. 3.1.3. dieses Berichts) sind die im folgenden näher beschriebenen Großgeräte vorhanden:

Verantwortlich: Dr. Peter Linke, Tel. 0431-600-2115, e-mail: plinke@geomar.de

Das **CTD/Kranzwasserschöpfer-System** umfaßt eine SEA-CTD-Sonde BIRD (SBE 911 plus), einen Kranzwasserschöpfer (SBE 32) mit 12 x 10 L Wasserschöpfnern sowie jeweils eine Deckeinheit für beide Komponenten, so daß beide Geräte sowohl in Kombination als auch unabhängig voneinander benutzt werden können. Die CTD ist zur Zeit mit modularen SEA-BIRD Sensoren zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck und gelösten Sauerstoff sowie einer Pumpe, einem SEA TECH Transmissiometer, DATASONICS Altimeter und Bodenkontakt ausgestattet.

Sealogger CTD: Dieses CTD-System ist eine eigenständige Speicher-CTD (SBE 25) mit 8 MB Speicher und modularen SEA-BIRD Sensoren zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck sowie einer Pumpe mit einer maximalen Einsatztiefe von 10.500 m. Es kann an Rosette an Stelle der SBE 911 benutzt werden, sodaß eine weite Einsatzfähigkeit und Kompatibilität beider Systeme gewährleistet ist.

Since 1992 GEOMAR operates **digital ocean bottom hydrophones (OBH)**. Although they are equipped with a single hydrophone only, the systems are capable of recording three additional channels. This option is used with the application of a 100 m long vertical array, which comprises 40 single hydrophones into 4 channels. Data are stored onto an audio DAT drive up to a capacity of 1 GB. Power consumption of the recording electronics is low enough to enable permanent recordings for up to 20 days which are needed for earthquake observations. Worldwide synchronisation of the internal clocks is done by a GPS based time receiver. All parameters and time windows can be programmed with a standard PC. All components of the OBH are rated for 6000 m water depth. Remote release control for each unit is carried out with acoustic transponders. The recording system is accompanied by two 32 L Bolt airguns as seismic source and a Sun workstation for data backup and processing. Storage in a 20" container enables independent use on various research vessels. Until now more than 500 dives have been successfully executed.

Responsible: Prof. Dr. E. Flüh, phone: +49-431-600-2327, e-mail: eflueh@geomar.de; Dr. J. Bialas, phone: +49-431-600-2337, e-mail: jbialas@geomar.de

Deep-Sea Instrumentation

The central scientific service Deep-Sea Instrumentation (cf. chapter 3.1.3. of this report) comprises the following devices described in some detail:

Responsible: Dr. Peter Linke, phone: +49-431-600-2115, e-mail: plinke@geomar.de

The **CTD/Rosette system** includes a SEA-BIRD CTD probe (SBE 911 plus), a 12-position rosette pylon (SBE 32) with 10-L Niskin-type water sample bottles, and deck units for both devices to enable that both can be used in combination or independently. At present the **CTD** is equipped with modular SEA-BIRD Conductivity, Temperature, Depth and oxygen sensors, SEA TECH transmissiometer, DATASONICS altimeter, and bottom trigger.

Sealogger CTD: This CTD system is a self-contained storage **CTD** probe (SBE 25) with 8MB memory and modular SeaBird Conductivity, Temperature, Depth sensors and pump with a maximum deployment depth of 10,500 m. It can be used instead of the SBE 911 in the rosette system for a wide range of applications and compatibility of both systems.

Vent Sampler VESP: A TV-controlled device has been developed for sampling advectively transported pore waters in a Benthic Barrel that can be deployed at submarine vents from a conventional surface research vessel. The barrel is attached to the central piston of a modified multicorer frame, which operates on a water hydraulic basis and assures

Vent Sampler VESP: Für die Beprobung advektiv transportierter Porenwässer wurde ein TV-geführtes Gerät entwickelt, mit dem eine Probenkammer an untermeerischen Quellen von konventionellen Forschungsschiffen aus abgesetzt werden kann. Die Kammer ist an dem Zentralstempel eines modifizierten Multicorer-Rahmens befestigt, welcher durch eine Wasserhydraulik ein behutsames Absenken der Kammer auf den Meeresboden gewährleistet. Der **VEnt SamPler (VESP)** ist mit fünf 5 L Wasserschöpfern und einer Speicher-CTD ausgestattet, welche für die Aktivierung des Probenahmezyklus und eine kontinuierliche Aufzeichnung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck und Ausstrom sorgt.

Die Probenkammer ist ein kommerzielles Polyäthylen-Faß mit einer großen Öffnung zum Boden und einem kleinen Auslaß auf der Oberseite. Die Kammer überdeckt eine Sedimentoberfläche von 0.238 m² und hat ein internes Verdrängungsvolumen von 284 L. Sie wird über einer vermeintlichen Quelle abgesetzt, um die austretenden Fluide in ein halbgeschlossenes System zu leiten. Das interne Volumen ist zuerst mit Bodenwasser gefüllt, das durch die aufsteigenden Fluide verdrängt wird. Hierbei entsteht ein Wassergemisch mit zunehmenden Anteil an Quellwasser. Mittels der 5 sequentiell ausgelösten Wasserschöpfer in der Kammer werden während der Standzeit Wasserproben genommen. Die Konzentrationsänderungen der gelösten Komponenten in den Schöpfern werden anschließend zur Berechnung ihrer Fluxraten benutzt. In der Ausstromöffnung der Kammer ist zudem eine Thermistor-Strömungssonde angebracht, welche den Ausstrom direkt mißt.

Free-return VESP: Da das herkömmliche VESP System für die bidirektionale Strom-, Video- und Datenübertragung eine permanente Kabelverbindung zum Schiff besitzt, was die Standzeiten (von bis zu 2 Stunden) beschränkt, wurde ein Konzept realisiert, bei dem über einen kabelgebundenen Launcher ein Landersystem nach video-geführtem Absetzen auf einer vermeintlichen Quelle ausgeklinkt werden kann. Der Launcher ist das Trägergestell für Telemetrie, Lampen und zwei Kameras (eine Survey-Kamera und eine, die den Lander beim Absetzen beobachtet) und hat eine permanente Kabelverbindung zum Schiff. Nach dem Absetzen wird der Lander mechanisch über einen elektrischen Auslöser, der über die Telemetrie-Einheit an Bord aktiviert wird, vom Launcher getrennt. Der Launcher wird zurück an Bord verholt, während der Lander unabhängig von Schiffskabel und -energieversorgung für Langzeitmessungen am Boden verbleibt. Der Lander ist mit einer weiterentwickelten Probenkammer ausgestattet, um sowohl Proben zu nehmen als auch Ausstromraten aktiver Quellen zu messen. Er ist als Geräteträger für eine Vielzahl verschiedener Sensoren gedacht. Der Lander ist dazu konzipiert, um für mehrere Tage die verschiedenen Parameter (z. B. Temperatur, Transmission, Ausstrom) am Meeresboden zu messen. Kurz vor der Wiederaufnahme vom Schiff können Fotos und Spritzenproben genommen werden, nach akustischem Kommando wird

gentle deployment of the barrel once the frame settles on the sea floor. The **VEnt SamPler (VESP)** is equipped with five 5-L water bottles and a storage CTD probe which is used to activate the water-sampling cycle and to continuously record conductivity, temperature, pressure and flow data.

The Benthic Barrel is a commercially available 55-gallon polyethylene barrel with a large opening at the bottom and a small exhaust port at the top. The barrel encloses 0.238 m² of the sediment surface and has an internal displacement volume of 284 L. The chamber is deployed over a suspected vent site with the purpose of channeling the effluent from the sea floor into a semi-enclosed environment. The internal volume of the chamber is initially flooded with ambient seawater and is then slowly replaced by vented fluids. In this way a water mixture develops within the chamber with increasing amounts of vent fluid. Five sequentially timed water samples are collected during deployment by Niskin bottles (5 L) mounted inside the chamber. Changes in the concentration of dissolved components among these bottles are then used to calculate their flux rates. The exhaust port at the top of the chamber carries a thermistor flowmeter which directly records the flow rate from the chamber.

Free-return VESP: Since the old VESP system has a permanent cable connection to the ship for bidirectional power, video, and data transmission which limits the deployment time (up to two hours), a concept was realized to disconnect a lander system from the ship's coaxial cable after its video-guided deployment with a launcher on a suspected vent site. The launcher carries the telemetry, lights and two cameras (a survey camera and a second one which observes the lander during deployment) and has the permanent cable connection to the ship. After deployment the lander is mechanically released from the launcher by an electric releaser which is activated by the telemetry unit on board the ship. The launcher is brought back to the surface vessel, whereas the lander stays on the seafloor for long-term measurements independent from the ship's cable and power supply. The lander is equipped with an improved chamber to obtain both direct water flow and samples expelled from active sites and is designed as an instrument carrier for a variety of different measurements which could be integrated within this system. The lander is designed to stay on the seafloor for several days recording the different parameters (e.g. temperature, transmission, fluid flow), could take photographs and would take syringe samples prior to the recovery of the instrument by acoustic release of the additional weight. The obtained data can be checked and downloaded during deployment with an acoustic data link through an acoustic modem (DATASONICS ATM880).

der Ballast abgeworfen, und das Gerät kehrt an die Oberfläche zurück. Die gewonnenen Daten können während der Verankerungszeit über eine akustische Datenstrecke mittels Modem (DATASONICS ATM880) überprüft und abgerufen werden.

Der **GEOMAR Kammer-Lander** ist ein Vier-Kammer-System zur Messung von benthischen in situ Remineralisationsraten (Sauerstoffverbrauch und Nährstoffflux der Sedimentlebensgemeinschaften) mit einer Einsatztiefe von bis zu 6000 m.

Bodenwasserschöpfer BIOPROBE: Das Gerät BIOPROBE zur Beprobung der bodennahen Wasserschichten sowie zur Zeitserienaufnahme physikalischer und geologischer Parameter wurde weiterentwickelt. Zentrale Aufgabe ist weiterhin die Entnahme von vier Wasserproben à 10 L aus verschiedenen Höhenhorizonten über Grund (5, 10, 20 und 40 cm) für biogeochemische Untersuchungen. BIOPROBE II beinhaltet neben der Steuerelektronik mit Kompaß, optischen Sensoren (Turbidity Meter, OBS oder Transmissiometer), einer Partikelkamera und einer Überwachungskamera neuerdings eine sensomotorische Steuerung zur Optimierung der Probennahme. Das System wird aktiv in die vorherrschende Strömung gedreht um dann mittels strömungsgünstig geformter Probennehmer weitestgehend ungestörte Wasserproben zu ziehen. Der eingebaute Kompaß

GEOMAR chamber lander: This lander is of modular design and is capable to deploy four chambers at the seafloor for the measurement of in situ mineralisation rates (oxygen consumption and nutrient flux of the sediment communities), with a maximum deployment depth of 6000 m.

Bottom water sampler BIOPROBE: The BIOPROBE II device, which is designed for sampling the near bottom water layers as well as recording physical and geological parameters, was derived. Main task is still taking four water samples à 10 L from distinctive height horizons above sea floor (5, 10, 20 and 40 cm) for biogeochemical investigations. In addition to the electronical steering system with an included compass, optical sensors (turbidity, meter, OBS or transmissiometer), a particle camera and observation camera BIOPROBE II contains as of the latest a sensomotorical steering in order to optimize sampling. The system is turned into the dominating current direction to take continuous water samples with a streamfavourable formed sampler. The included compass indicates the stream direction. BIOPROBE II can be employed as a transported device or through a conductive cable down to a water depth of 6000 m.

Oxygen-profiler FLOORIAN: Early diagenetic processes are coupled to the flux of organic carbon to the sea floor. These processes are important for e.g. redox zonation and recycling of dissolved nutrients into the bottom water.



Abb. 10.

Einsatz des kombinierten in situ O_2 -Profilers/Corers FLOORIAN auf RV JOHAN HJORT in der Norwegensee

Fig. 10.

Deployment of the in situ O_2 -profiler/corer FLOORIAN on RV JOHAN HJORT in the Norwegian Sea

gibt die Strömungsrichtung an. BIOPROBE II kann bis in 6000 m Wassertiefe als Absatzgerät oder über Einleiterkabel eingesetzt werden.

Sauerstoff-Profiler FLOORIAN: An den Eintrag von organischem Kohlenstoff ins Sediment sind zahlreiche biogeochemische Umsatzprozesse gekoppelt, die beispielsweise die Redoxzonierung und den Stofffluß gelöster Nährstoffe durch die Sediment/Wasser-Grenzfläche kontrollieren. Die Quantifizierung des Kohlenstoffflusses ist daher eine wichtige Kenngröße für flächenbezogene Bilanzierungen geochemischer Stoffkreisläufe und frühdiagenetische Modellierungen.

Der weitaus überwiegende Teil (>90%) des sedimentierten organischen Kohlenstoffs wird im Bereich der Sediment/Wasser-Grenzfläche mikrobiell remineralisiert, wobei Sauerstoff als primäres Oxidationsmittel verbraucht wird. Aus dem Sauerstoffverbrauch des Sediments läßt sich daher der Eintrag an organischem Kohlenstoff ermitteln. Durch die Messung von Sauerstoffprofilen im Sediment kann der Sauerstoffverbrauch und die Ausdehnung der oxischen Zone bestimmt werden. Für solche Untersuchungen sind in situ Geräte notwendig, die am Meeresboden Sauerstoffprofile mit Hilfe von Glaselektroden messen.

Das bei GEOMAR verwendete in situ Gerät ist im wesentlichen aus einer Motor- und einer Registriereinheit aufgebaut und kann bis zu 6.000 m Wassertiefe eingesetzt werden (Abb. 10). Über die Motoreinheit werden die Glaselektroden in Schritten von 0,1 mm in das Sediment bewegt, wobei das Signal der Sauerstoffelektroden kontinuierlich registriert wird. Durch solche in situ Messungen war es unter anderem möglich, den Kohlenstoffeintrag und die Redoxzonierung in der Tiefsee des Nordatlantiks und in Sedimenten der Ostsee zu quantifizieren.

Transponder Navigationssystem: Dieses System ist ein akustisches Long-Baseline (LBL) Transponder Navigationssystem (MORS/Oceano) mit einer maximalen Reichweite von 12 km und einer Einsatztiefe von 6000 m.

Therefore, quantification of organic carbon flux is of major interest for geochemical budgets and early diagenetic modelling.

Since a substantial part (>90%) of the organic carbon flux to the sea floor is remineralized at the sediment/water interface, consuming dissolved oxygen as primary oxidizing agent, the organic carbon flux can be deduced by measurements of oxygen profiles. For such investigations the use of in situ devices are essential which measure oxygen profiles at the sea floor.

The in situ device used at GEOMAR consists of a motor and a registration unit and allows measurements in water depth of up to 6000 m (Fig. 10). By the motor unit oxygen glass probes are moved into the sediment with a vertical resolution of 0.1 mm. The recorded signal of the probes presents a high resolution profile of the oxygen content of surface sediments. By in situ oxygen measurements we were able to determine the organic carbon flux to the seafloor and the redox boundaries in surface sediments of e. g. the North Atlantic and the Baltic Sea.

Transponder Navigation system: This system is a MORS/Oceano acoustic long baseline (LBL) transponder navigation system with a maximum range of 12 km and a maximum deployment depth of 6000 m.

4. Expeditionen und Geländearbeit 1997

Expeditions and field work 1997

4.1. Schiffsexpeditionen 1997

Cruises 1997

Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR FahrleiterInnen und FahrtteilnehmerInnen / GEOMAR chief scientist and participants
FS ALKOR	Kieler Bucht: ALIPOR	27.10.	Kiel - Kiel	Peter Linke, Frank Appel (GTG), Heino Beth (GTG), Axel Cremer (BioLab), Sven Hünemörder, Felix Janssen, Sabine Müller, Olaf Pfannkuche, Michael Poser, Wolfgang Queisser, Rüdiger Rimek, Barbara Springer, Klaus-Peter Steffen (GTG), Bernd Vaessen, Ursula Witte
FS ALKOR	Kieler Bucht: ALIPOR	28.10.	Kiel - Kiel	Peter Linke, Frank Appel (GTG), Heino Beth (GTG), Jörg Bialas, Axel Cremer (BioLab), Angelika Finke, Ernst Flüh, Sven Hünemörder, Felix Janssen, Oliver Klein, Olaf Pfannkuche, Michael Poser, Wolfgang Queisser, Rüdiger Rimek, Barbara Springer, Klaus-Peter Steffen (GTG), Bernd Vaessen, Ursula Witte
FS ALKOR	Eckernförder Bucht: Gerätedemonstration	24.06.	Kiel - Kiel	Nicole Biebow, Nils Andresen, Uwe Hentschke, Doris Milkert
RV L'ATALANTE	Pazifik, Tahiti-Osterinseln: Foundation Hotline	Januar-Februar		John O'Connor
RV BELGICA	BG97/14: Nordatlantik: OMEX	21.06. - 30.06.	Vigo (Spanien) - Vigo	Katja Heeschen
RV CHARLES DARWIN	Nordatlantik	01.07. - 19.07.	Southampton - Bodø	Tobias Karp
RV CHARLES DARWIN	CD109: Kanaren: Swath Bathymetry und Sidescan Sonar	25.10 - 20.11.	Lissabon - Las Palmas - Lissabon	Sebastian Krastl, Roland Rihm
DV BUCCENTAUR	Nordatlantik	04.08. - 09.08.	Kristiansund - Kristiansund	Jürgen Mienert
RV G.O.SARS	Norwegische See: German Norwegian Expedition: Seasonality of benthic fluxes (SFB 313)	05.04. - 25.04.	Ålesund - Bergen	Eberhard Sauter, Will Ritzrau
RV JOHAN HJORT	Norwegische See: German Norwegian Expedition: Seasonality of benthic fluxes (SFB 313)	19.06. - 16.07.	Bergen - Tromsø	Hinrich Schäfer, Christoph Lampert
RV JOHAN HJORT	Norwegische See: German Norwegian Expedition: Seasonality of benthic fluxes (SFB 313)	28.10. - 08.11.	Ålesund - Kristiansund	Eberhard Sauter, Sibylle Grandel, Annette Schetz
RV JOHAN HJORT	Norwegische See: German Norwegian Expedition: Seasonality of benthic fluxes (SFB 313)	13.12. - 17.12.	Bodø - Bergen	Eberhard Sauter, Will Ritzrau

Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR FahrtleiterInnen und FahrtteilnehmerInnen / GEOMAR chief scientist and participants
RV MARION DUFRESNE II	SW Pacific, Indian and Pacific Ocean: Australian and New Zealand sectors of the Southern Ocean: Pleistocene and Holocene History: an IMAGES Study	06.05. - 21.05.	Hobart (Tasmanien, Australien) - Christchurch (New Zealand)	Stefan Nees, Peter Emmermann, Johanna Suhonen, Amelie Winkler, Jan Helmke
RV MAURICE EWING	Atlantik: ISE (Iberia Seismic Experiment)	10.07. - 04.08.	Azoren-Lissabon	Tim Reston, Marta Perez-Gussinyé, Urte Domaschk, Christian Walther, André Hojka, Sanyu Ye
FS METEOR	M39/1: Atlantik vor Portugal	18.04. - 12.05.	Las Palmas (Gran Canaria) - Brest	Claudia Didié, Kristina Heilemann, Mathias Hüls, Simon Jung, Anja Müller, Joachim Schönfeld, Arndt Stüber, Claudia Willamowski, Rainer Zahn
FS METEOR	M39/2: Nordatlantik	15.05. - 08.06.	Brest - Cork	Robin Keir, Gregor Rehder
FS METEOR	M39/4: Nordatlantik	06.07. - 11.08.	St. Johns (Neufundland, Kanada) - Reykjavik	Karin Führhaupter
FS METEOR	M39/4: Nordatlantik	16.07. - 11.08.	St. Anthony (Neufundland, Kanada) - Reykjavik	Robin Keir, Gregor Rehder
FS METEOR	M40/2: Östliches Mittelmeer	02.12. - 23.12.	Piräus - Piräus	Peter Linke, Heino Beth (GTG), Sabine Müller, Rüdiger Rimek, Hartmut Schäfer (MARISCOPE), Gunda Schoon, Bernd Vaessen, Thomas Viergutz (MARISCOPE)
RV MOANA WAVE	Pazifik, Hawaii: SWELL-II	09.12. - 16.12.	Honolulu - Honolulu	Jörg Bialas
RV PELAGIA	Atlantik, Rockall: ALIPOR	20.05. - 07.06.	Texel - Texel	Laurenz Thomsen, Thomas Viergutz (MARISCOPE)
RV PELAGIA	Atlantik, Rockall: OMEX II	16.07.-10.08.	Vigo - Texel	Claudia Thomsen
FS POLARSTERN	ARK XIII/1: Grönlandsee (SFB 313)	26.05. - 24.06.	Spitzbergen - Tromsø	Eberhard Sauter, Angela Lunau, Wolfgang Queisser, Felix Janßen
FS POLARSTERN	ARK XIII/2: Nordatlantik, Arktischer Ozean: Yermak Plateau Barents-See, Fram Straße,	25.06. - 11.08.	Tromsø - Tromsø	Dirk Dethleff, Gernot Nehrke, Renate Volkmann
FS POLARSTERN	ARK-XIII/3: Fram Straße	12.08. - 29.09.	Tromsø-Bremerhaven	Niels Nørgaard-Pedersen, Gernot Nehrke, Frauke Schultze
FS POLARSTERN	ANT-XV/2: Bellingshausen-See: SCOTIAFLUX I	07.09. - 11.01.98	Kapstadt - Kapstadt	Denise Beck, Gerhard Bohrmann, Anke Dähmann, Bettina Domeyer, Bernd Eilrich, Susanne Fretzdorff, Karin Führhaupter, Jens Greinert, Katja Heschen, Carmen Jung, Babette Krämer, Friedhelm Kulescha (GTG), Stephan Lammers, Carola Levold, Gregor Rehder, Heiko Sahling, Marcus Schumann (MARISCOPE), Barbara Valbonesi, Klaus Wallmann
FS POSEIDON	P235: Geochemische Entwicklung von Vulkaninseln und Seamounts im östlichen Nordatlantik und westlichen Mittelmeer	13.11. - 01.12.	Barcelona - Las Palmas	Kaj Hoernle, Reinhard Werner, Jörg Geld- macher, Folkmar Hauff, Svend Duggen, Goor Zankl
DV SEDCO/BP 471 "JOIDES RESOLUTION"	ODP Leg 171A: Barbados: Logging-While-Drilling (LWD)	21.12.1996 - 8. 01.1997	Bridgetown (Barbados) - Bridgetown (Barbados)	Warner Brückmann



Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR FahrleiterInnen und FahrtteilnehmerInnen / GEOMAR chief scientist and participants
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 172: Nordwest- Atlantik: Sediment Drifts	18.02. - 16.04	Charleston (South Carolina, USA) - Lissabon	Jens Grützner, Sven-Oliver Franz
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 173: Iberia Margin	17.04 - 16.06.	Lissabon - Halifax	Hans-Joachim Wallrabe-Adams
FS SONNE	SO118: Arabisches Meer: BIGSET	31.03. - 11.05.	Muskat (Sultanat Oman) - Muskat	<u>Olaf Pfannkuche</u> , Nicole Aberle, Frank Appel, Anke Bleyer, Sybille Grandl, Anja Kähler, Roger Luff, Wolfgang Queisser, Barbara Springer Tina Treude, Robert Turnewitsch, Klaus Wallmann, Ursula Witte
FS SONNE	SO123: Arabisches Meer: MAMUT (Makran-Murray Traverse - Geophysik plattentektonischer Extremfälle)	07.09. - 03.10.	Muskat (Sultanat Oman) - Muskat	<u>Ernst R. Flüh</u> , Jörg Bialas, Dirk Klaeschen, Katrin Huhn, Stephan Husen, Christian Kopp, Nina Kukowski, Heidrun Lelgemann, Thies Schillhorn, Klaus-Peter Steffen (GTG)
FS VALDIVIA	Reise 167: Westliche Barents See, Fram Straße: Ozeanographie, Tiefenwasser-Bildung im Storfjord, Sediment-Transport und -Akkumulation am Kontinentalhang	02.07. - 28.07.	Hamburg - Hamburg	<u>Jan Rumohr</u>

4.2. Geländearbeit 1997

Field work 1997

Arbeitsgebiet / Investigated area	Zeitraum / Duration	TeilnehmerInnen / Participants
Guatemala	Januar	Hans-Ulrich Schmincke, Mari Sumita
Mexico	Januar	Hans-Ulrich Schmincke, Mari Sumita
Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH, Hamburg: Eistankeexperimente im Rahmen des EU-Projekts ARCTELAB	Januar und Februar	Frank Lindemann
Costa Rica, Panamá	06.02. - 24.02.	Kaj Hoernle, Reinhard Werner, Guillermo Alvarado
Eifel	März und Juli	Hans-Ulrich Schmincke, Cornelia Park
Kanarische Inseln	April	Hans-Ulrich Schmincke, Mari Sumita, Dirk Vespermann, Nico Urbanski
Lanzarote, Fuerteventura (Kanarische Inseln)	April - Mai	Dirk Vespermann
Südwestliche Kara See: KaBaEx: Land- und luftgestützte Meereisexpedition: Entnahme von Meereissedimenten und Schelfablagerungen	01.04. - 25.04.	Dirk Dethleff
Oldenburger Graben (Schleswig-Holstein): mehrere eintägige Geländeaufenthalte	April - Oktober	Gerd Hoffmann, Carola Levold
Haddebyer Noor (Schleswig-Holstein): Gelände- aufenthalt und Tauchuntersuchung zur Verifizierung der geophysikalischen Untersuchungen im Gebiet des wikingerzeitlichen Hafens	12.04. - 19.04.	Gerd Hoffmann
Montserrat, Hawaii, Unzen-Vulkan (Japan)	Mai	Hans-Ulrich Schmincke, Mari Sumita
USA, Westküste: Exkursion: Geodynamische Entwicklung und Stoffkreisläufe am pazifischen Rand des nordamerikanischen Kontinents	05.06. - 26.06.	Erwin Suess (Leitung), Gerhard Bohrmann (Leitung), Anke Dählmann, Marcus Elvert, Enno Erchinger, Susanne Fretzdorff, Jörg Geldmacher, Matthias Haeckel, Till Hanebuth, Sebastian Krastel, Roger Luff, Axel Mohr, Dirk Rickert, Angela Schäfer-Pinto, Ralf Schmidt, Silke Hlawatsch, Nicole Stroncik-Treue, Dirk Vespermann, Martin Wieneke, Evelyn Zuleger
Milos, Griechenland	06.06. - 01.07.	Peter Linke, Sabine Müller
Merapi-Vulkan (Indonesien)	Juli	Hans-Ulrich Schmincke, Armin Freundt, Lothar Schwarkopf
Kantabrien (Spanien): Diplomkartierungen (GPI und GEOMAR)	04.07. - 09.08.	Priska Schäfer, John Reijmer, Dagmar Fraude, Frederike Klinge, Gesa Kuhlmann, Dierk Lein, Verena Meyer-Stumborg, Enno Schefuß, Simon Sorge, Karin Teicher
Island	12.07. - 30.08.	Reinhard Werner, Kaj Hoernle, Christian Lacasse
Salzburger Kalkalpen	23.07. - 28.07.	Florian Böhm
Slowakai	August	Hans-Ulrich Schmincke, Mari Sumita
Salar Antofalla (Argentinien)	August - September	Paul van den Bogaard
Porto Santo (Madeira-Archipel), Tenerife, La Palma	September	Hans-Ulrich Schmincke, Ralf Schmidt, Mari Sumita
Porto Santo (Madeira-Archipel)	September - Oktober	Ralf Schmidt
La Palma	11.09. - 25.09.	Thor Hansteen, Andreas Klügel
Kantabrien (Spanien): Inner Platform Project (IPP 97)	17.09. - 01.10.	John Reijmer
Salzkammergut, Dachsteingebiet	20.09. - 23.09.	Florian Böhm
Selvagem Grande (Ost-Atlantik, zwischen dem Madeira-Archipel und den Kanarischen Inseln)	November	Kaj Hoernle, Goor Zankl

5. Wissenschaftliche Beiträge Scientific contributions

5.1. Publikationen Publications

5.1.1. Bücher und Themenhefte Books and issues on specific topics

Hass HC, Kaminski MA (eds 1997) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5. Krakow

Henriet JP, Mienert J (eds) (in press) Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climate change. Geol Soc London Spec Publ

Kassens H et al (eds in press) Land-ocean systems in the Siberian Arctic: Dynamics and history. Berlin etc: Springer

Schmincke H-U, Weaver PE, Firth J, Shipboard Scientific Party (in press) Gran Canaria and Madeira abyssal plain. Proc ODP, Sci Results 157

5.1.2. Wissenschaftliche Aufsätze Scientific papers

Andrleit H, Schröder-Ritzrau A, Thiede J (in press) Pelagic biota in the Norwegian-Greenland Sea. A comparison of coccolithophore and radiolarian fluxes in the Greenland Sea. Proceedings of the 2nd International Conference on Pelagic Biogeography (ICoPB II): 19-27

Ansorge J, Baumann M (1997) Acquisition of seismic refraction data within NRP 20. In: Pfiffner OA, Lehner P, Heitzmann P, Mueller S, Steck A (eds) Deep structure of the Swiss Alps. Results of the National Research Program 20 (NRP 20): 25-30. Basel: Birkhäuser

Arteaga O, Hoffmann G (1997): Dialectica del proceso natural y socio-historico en las costas Méditerranéas de Andalucía. A la luz de la Geo-arqueología del proyecto Costa. In: Arteaga O, Ruiz Bustos (eds) El cuaternario en Andalucía Oriental. Monografías de AEQUA 4. Sevilla

Baas JH, Mienert J, Abrantes F, Prins MA (1997) Late Quaternary sedimentation on the Portuguese continental margin: climate-related processes and products. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol 130: 1-23

Bauch HA (1997) Paleoceanography of the N. Atlantic Ocean (68°-78°N) during the past 450 ky deduced from planktic foraminiferal assemblages and stable isotopes. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic: 83-100.

Grzybowski Foundation Spec Publ 5. Krakow

Bauch HA, Weinelt MS (1997) Surface water changes in the Norwegian Sea during last deglacial and Holocene times. Quat Sci Rev 16: 115-1124

Beets CJ, Deloule E, Reijmer JJG (in press) Variations in boron isotopic composition of corals on a μm -scale: Implications for the role of biological control over boron isotope fractionation. Earth Planet Sci Lett

Bidigare R, Fluegge A, Freemann K, Hanson K, Hayes J, Hollander D, Jasper J, King L, Laws E, Milder J, Millero F, Pancost R, Popp B, Steinberg P, Wakeham S (1997) Consistent fractionation of ^{13}C in nature and in the laboratory: Growth-rate effects in some haptophyte algae. Global Biogeochem Cycles 11: 279-292

Binard N, Schmincke H-U, Sumita M (in press) Hole 956B: Downhole FMS measurements in the southern volcanic apron of Gran Canaria, central Atlantic. Proc ODP, Sci Results 157

Böhm F, Brachert TC, Rothe M (1997) Ein Kristallingeröll im pelagischen Lias von Adnet (Nördliche Kalkalpen, Salzburg). Geol Bl NO-Bayern 47: 289-302

Bogaard P van den (in press) $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of Plio-Pleistocene fallout tephra layers and volcanoclastic deposits in the sedimentary aprons of Gran Canaria and Tenerife (Sites 953, 954, and 956). Proc ODP, Sci Results 157

Bogaard P van den, Mocek B, Stavesand B (in press) Chronology and composition of volcanoclastic ash layers in the Central Tyrrhenian Basin (Site 974). Proc ODP, Sci Results 161

Bogaard P van den, Schmincke H-U (1997) Das Alter des Masavera Basaltlavastroms. Jahrbuch Römisch-Germanisches Zentralmuseum: 75-76

Bogaard P van den, Schmincke HU (in press) Chronostratigraphy of Gran Canaria. Proc ODP, Sci Results 157

Bohrmann G, Greinert J, Suess E, Torres M (in press) Authigenic carbonates from Cascadia subduction zone and their relation to gas hydrate stability. Geology

Bohrmann G, Suess E, Linke P, Sahling H, Greinert J, Dählmann A, Mirbach N von, Wallmann K, Zuleger E, Lammers S, Biebow N, Weinrebe W (1997) Aktive Fluidaustritte im Aleutengraben-Geologie und Biologie der Cold Vents im Golf von Alaska. Geowissenschaften 15: 200-204

Brückmann W, Moran K, Housen BA (in press) Directional properties of P-wave velocities and acoustic anisotropy in different structural domains of the northern Barbados Ridge accretionary complex. Proc ODP, Sci Results 156: 115-123

- Brückmann W, Moran K, MacKillop AK (1997): Permeability and consolidation characteristics from Hole 949B, Northern Barbados Ridge. *Proc ODP, Sci Results* 156: 109-114
- Brunner CA, Sblendorio-Levy J, Maniscalco R, Howe R, Herr B, Fuller M, Goldstrand PM, Bogaard P van den (in press) Biostratigraphic and magnetostratigraphic evaluation of ODP Sites 953, 954, 955 and 956, Canary Islands. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Bruns P (1997) Konkurrenz um Drittmittel - zum Schaden der Forschung. *Spektrum der Wissenschaft* 1997/9: 46-50
- Bruns P, Dullo W-C, Hay WW, Frank M, Kubik P (in press) Hiatuses on Vøring Plateau, sedimentary gaps or preservation artifacts? *Mar Geol*
- Bruns P, Rakoczy H, Pernicka E, Dullo W-C (1997) Slow sedimentation and Ir anomalies at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Geol Rundsch* 86: 168-177
- Clemens SC, Tiedemann R (1997) Eccentricity forcing of Pliocene/Early Pleistocene climate revealed in a marine oxygen isotope record. *Nature* 385: 801-804
- Costello OP, Bauch HA (1997) Late Pleistocene-Holocene productivity record of benthic foraminifera from the Iceland Plateau (Core PS1246-2). In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic: 141-148. Grzybowski Foundation Spec Publ 5. Krakow
- Cremer H (in press) Diatoms from surface sediments of the Laptev Sea shelf (East Siberia). In: Mayama S, Idei M, Koizumi I (eds) *Proc 14th Int Diatom Symp Tokyo 1996*. Königstein: Koeltz Scientific Books
- Cremer H (in press) Spatial distribution of diatom surface sediment assemblages on the Laptev Sea shelf (Russian Arctic). In: Kassens H et al (eds) *Land-ocean systems in the Siberian Arctic: Dynamics and history*. Berlin etc: Springer
- DeConto RM, Hay WW, Thompson SL, Bergengren J (in press) Late Cretaceous climate and vegetation interactions: The cold continental interior paradox. In: Barrera E, Johnson C (eds) *The evolution of Cretaceous ocean/climate systems*. *Geol Soc Am Spec Publ*
- DeConto RM, Thompson SL, Pollard D, Brady E, Bergengren J, Hay WW (in press) Late Cretaceous climate, vegetation, and ocean interactions: In: Huber BT, McLeod KG, Wing SL (eds) *Warm climates in Earth history*. New York: Columbia Univ Pr
- Dethleff D, Kohlmann G, Nürnberg D, Harms IH, Karcher M, Nies H, Rigor I (in press) Drift of sediment-laden Arctic sea ice - Preliminary results from 1997 ARK XIII/2 RV "POLARSTERN" cruise and numerical model studies. *EOS* 78, 46: 346
- Dmitrenko I, Dehn J, Golovin P, Kassens H, Zatsepin A (in press) Influence of sea ice on under-ice mixing under stratified conditions: potential impacts on particle distribution. *Estuarine Coastal Shelf Sci*
- Doose H, Prah FG, Lyle MW (1997) Biomarker temperature estimates for modern and last glacial surface waters of the California Current system between 33° and 42°N. *Paleoceanography* 12: 615-622
- Dowdeswell JA, Elverhøi A, Spielhagen RF (in press) Glacimarine sedimentary processes and facies on the polar North Atlantic Margins. *Quat Sci Rev*
- Drodt M, Trautwein A, König I, Suess E, Koch CB (1997) Mössbauer spectroscopic studies on the iron forms of deep-sea sediments. *Phys Chem Minerals* 24: 281-293
- Dullo W-C (1997) Die Plattformhangmorphologie der Pedro Bank in der Karibik. *Geol Bl NO-Bayern* 47: 303-320
- Dullo W-C, Blomeier D, Camoin GF, Casanova J, Colonna M, Eisenhauer A, Faure G, Thomassin BA (in press) Morphological evolution and sedimentary facies on the foreslopes of Mayotte, Comoro Islands: Direct observations from submersible. In: Camoin G, Bergerson D (eds) *Carbonate platforms of the Indian Ocean and the Pacific*. IAS Spec Publ
- Dullo W-C, Montaggioni L (1997) Modern Red Sea coral reefs: A review of their morphologies and zonation. In: Purser BH, Bosence DWJ (eds) *Sedimentation and tectonics in rift basins Red Sea-Gulf of Aden*: 583-594
- Dullo W-C, Reijmer JGG, Andresen N, Emmermann P (1997) Meeresspiegelschwankungen und ihre geologische Überlieferung im Karbonatsystem. *Geowissenschaften* 15: 296-300
- Eicken H, Reimnitz E, Alexandrov V, Martin T, Kassens H, Viehoff T (1997) Sea-ice processes in the Laptev Sea and their importance for sediment export. *Continental Shelf Res* 17: 205-233
- Everts AJW, Schlager W, Reijmer JGG (in press) Quantitative logs of sediment composition - a means for platform-to-basin correlation in carbonates. An example from the Vercors (France). *Sedimentology*
- Fisher C, Hay WW (in press) Calcareous nannofossils as indicators of Mid-Cretaceous paleofertility along an oceanic front, U.S. Western Interior. In: Barrera E, Johnson C (eds) *The evolution of Cretaceous ocean/climate systems*. *Geol Soc Am Spec Publ*
- Flach E, Lavaye M, de Stigter H, Thomsen L (in press) Feeding types and particle transport at Goban Spur, Celtic Sea. *Progr Oceanogr*
- Flach E, Thomsen L (in press) Do physical and chemical factors structure the macrobenthic community at the continental slope in the NE Atlantic? *Hydrobiologia*
- Flecker R, Kopf A, Jurado MJ (in press) Fracture analysis of recovered core and FMS data: An interpretation of the structural history of the pre-Pliocene of the Eratosthenes Seamount (Sites 965, 966, 967). *Proc ODP, Sci Results* 160

- Flueh ER, Fisher MA, Scholl DW, Parsons T, ten Brink U, Klaeschen D, Kukowski N, Tréhu AM, Childs JR, Bialas J, Vidal N (1997) Scientific teams analyze earthquake hazards of the Cascadia subduction zone. *EOS* 78: 153-157
- Flueh ER, Vidal N, Ranero CR, Hojka A, von Huene R, Bialas J, Hinz K, Cordoba D, Dañobeitia JJ, Zelt C (in press) Seismic investigation of the continental margin off- and onshore Valparaíso, Chile. *Tectonophysics*
- Fohrmann H, Backhaus JO, Blaume F, Rumohr J (in press) The influence of sediment on bottom arrested gravity plumes. *J Geophys Res*
- François R, Altabet M, Yu E-F, Sigman D, Bacon M, Frank M, Bohrmann G, Bareille G, Labeyrie L (1997) Contribution of Southern Ocean surface-water stratification to low atmospheric CO₂ concentrations during the last glacial period. *Nature* 389: 929-935
- Freundt A (in press) Formation of high-grade ignimbrites, I: Experiments on high- and low-concentration transport systems containing sticky particles. *Bull Volcanol*
- Freundt A, Schmincke H-U (in press) Emplacement of ash layers related to high-grade ignimbrite P1 in the sea around Gran Canaria. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Funck T, Lykke-Andersen H (in press) Comparison of seismic reflection data to a synthetic seismogram in a volcanic apron at Site 953. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Funck T, Lykke-Andersen H (in press) Seismic structure of the volcanic apron north of Gran Canaria. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Funck T, Schmincke H-U (in press) Growth and destruction of Gran Canaria deduced from seismic reflection and bathymetric data. *J Geophys Res*
- Gaedicke C, Baranov BV, Obzhirov AI, Lelikov EP, Belykh IN, Basov EI (1997) Seismic stratigraphy, BSR distribution, and venting of methane-rich fluids west off Paramushir and Onkotan Islands, northern Kurils. *Mar Geol* 136: 259-276
- Geldmacher J, Haase KM, Devey CW, Garbe-Schönberg CD (in press) The petrogenesis of Tertiary cone-sheets in Ardnamurchan, NW Scotland: Petrological and geochemical constraints on crustal contamination and partial melting. *Contrib Mineral Petrol*
- Gerland S, Kuhn G, Bohrmann G (1997) Physical properties of a porcellanite layer (Southwest Indian Ridge) constrained by physical. *Mar Geol* 140: 415-426
- Grön O, Hoffmann G, Brunn H, Schietzel K (in press) The use of acoustic high resolution sub-bottom profilers for geoarcheological survey. Results from Jungshoved, Kerteminde Firth and Hedeby/Haihabu. *Archäologische Studien des Ostseeraumes. Von der Eisenzeit zum Mittelalter*: 151-161
- Grön O, Hoffmann G, Schietzel K (in press) New results in the use of acoustic high resolution sub-bottom profilers from marine geoarcheological survey in shallow waters. *Antiquity*
- Grützner J, Bassinot FC, Mienert J (1997) High resolution compressional wave velocity measurements in Pleistocene sediments of the Ceara Rise (western equatorial Atlantic): implications for orbital driven sedimentary cycles. *Proc ODP, Sci Results* 154: 135-149
- Gürs K, Spiegler D (in press) Das Mittelmiozän der Bohrung Schwarzenbek 1/96, Schleswig-Holstein (Mollusken, Foraminiferen und Bolboformen). *Greifswalder Geowiss Beitr*
- Gurenko AA, Chaussidon M (1997) Boron concentrations and boron isotopic composition in the Icelandic mantle: evidence from inclusions of glass in olivine. *Chem Geol* 135 : 21-34
- Gurenko AA, Hansteen TH, Schmincke H-U (in press) Melt, crystal, and fluid inclusions in olivine and clinopyroxene phenocrysts from the submarine shield stage hyaloclastites of Gran Canaria, Sites 953 and 956. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Gurenko AA, Schmincke H-U (in press) Geochemistry of sideromelane and felsic glass shards in Pleistocene ash layers at Sites 953, 954, and 956. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Gurenko AA, Schmincke H-U (in press) Volcanic glasses from Pleistocene ash layers north and south of Gran Canaria (ODP Leg 157): petrology, geochemistry and sulfur, chlorine and fluorine abundance. *Contrib Mineral Petrol*
- Gutscher M-A, Kukowski N, Malavieille J, Lallemant SE (in press) Episodic imbricate thrusting and underthrusting: analog experiments and mechanical analysis applied to the Alaskan accretionary wedge. *J Geophys Res*
- Gutscher M-A, Kukowski N, Malavieille J, Lallemant SE (in press) Material transfer in accretionary wedges from analysis of a systematic series of analog experiments. *J Structural Geol*
- Haese R, Wallmann K, Dahmke A, Kretzmann UB, Müller PJ, Schulz HD (1997) Iron species determination to investigate early diagenetic reactivity in marine sediments. *Geochim Cosmochim Acta* 61: 63-72
- Hansteen TH, Gurenko AA (in press) Sulfur, chlorine and fluorine in melt inclusions in olivine and clinopyroxene in basaltic hyaloclastites representing the Gran Canaria shield stage at Sites 953, 954 and 956. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Hansteen TH, Klügel A, Schmincke H-U (in press) Multi-stage magma ascent beneath the Canary Islands: evidence from fluid inclusions. *Contrib Mineral Petrol*
- Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U, Werner R (1997) A Mid Cretaceous origin for the Galápagos hotspot: volcanological, petrological, and geochemical evidence from Costa Rican oceanic crustal segments. *Geol Rundsch* 86: 141 - 155

- Hay WW, Wold CN (in press) The role of mountains and plateaus in a Triassic climate model. In: Crowley T, Burke K (eds) Tectonic boundary conditions for climate reconstructions. Oxford Monogr Geol Geophys. Oxford: Oxford Univ Pr
- Heiss G, Dullo W-C (1997) Stable isotope record from recent and fossil *Porites* sp. in the Northern Red Sea. Coral Res Bull 5: 161-169
- Hennings I (in press) An historical overview of radar imagery of sea bottom topography. Int J Remote Sensing
- Hennings I, Metzner M (1997) Sunlitter radiance modulation by internal waves. Dt Hydrogr Z 48: 121-132
- Hennings I, Metzner M, Calkoen C (in press) Island connected sea bed signatures observed by multifrequency synthetic aperture radar. Int J Remote Sensing
- Hennings I, Metzner M, Calkoen C (in press) Radar imagery of a reef chain and its imaging mechanism. In: Scheffers M (ed) Proceedings of the 8th International biannual conference on physics of estuaries and coastal seas 1996. Rotterdam: Balkema
- Herbert TD, DiDonna S, Bassinot FC, Grützner J, Moran K (1997) The life cycle(s) of sediment physical properties, Ceara Rise. Proc ODP, Sci Res 154: 157-168
- Herzig P, Linke P, Suess E et al. (1997) Die Hydrothermalsysteme des Axial Seamount: Tracerausbreitung und Mineralpräzipitate im Bereich des Juan-de-Fuca-Rückens - Forschungsarbeiten mit FS SONNE und dem kanadischen Tiefseeroboter ROPOS im Nordost-Pazifik. Geowissenschaften 15: 185-193
- Hoernle K (in press) Geochemistry of Jurassic oceanic crust beneath Gran Canaria (Canary Islands): Implications for crustal recycling and assimilation. J Petrol
- Hoernle K, Bogaard P van den, Duggen S, Mocek B, Garbe-Schönberg D (in press) Evidence for Miocene subduction beneath the Alboran Sea (Western Mediterranean) from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age dating and the geochemistry of volcanic rocks from holes 977A and 978A. Proc ODP, Sci Results 161
- Hoffmann G, Dörfler W, Müller-Wille M, Thiede J (in press) Zum Einfluß des Menschen auf den nacheiszeitlichen Landschaftswandel an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste (SEDOST-Forschungsprojekt). Siedlungsforschung
- Hort M (1997) Cooling and crystallization in sheet-like magma bodies revisited. J Volcanol Geotherm Res 76: 297-317
- Hort M (in press) Model calculations on the importance of a changing liquidus temperature on the overall crystallization process. J Petrol
- Hort M, Seyfried R (in press) Volcanic eruption velocities measured with a micro radar. Geophys Res Lett
- IMERSE Working Group (Reston TJ, von Huene R, Fruehn J, Dickmann T, Le Pichon X, Chamot-Rooke N, Lallemant SE, Pascal G, Le Meur D, Loucoyannakis M, Nicolich R, Cernobori L, Westbrook G, Graham D, O'Brien P, Warner M, Lonergan L, K. Jones, P. L. Tay) (1997) The structure of the Mediterranean Ridge accretionary system: First results of the IMERSE project. EOS
- Kassens H, Thiede J, Hubberten H-W (1997) Russisch-deutsche Zusammenarbeit in der sibirischen Arktis. Ein bilaterales Projekt zur Klimaforschung. Wechselwirkung Naturwissenschaft, Technik, Gesellschaft, Philosophie April 1997: 49-53
- Kissling E, Ansorge J, Baumann M (1997) Methodological considerations of 3-D crustal structure modeling by 2-D seismic methods. In: Pfiffner OA, Lehner P, Heitzmann P, Mueller St, Steck A (eds) Deep structure of the Swiss Alps. Results of the National Research Program 20 (NRP 20): 31-38. Basel: Birkhäuser
- Kläschen D, Bialas J. (in press) 2-D modelling and inversion of wide-angle reflection refraction data. CCSS Workshop Proceedings. Cambridge Publications
- Klügel A (in press) Reactions between mantle xenoliths and host magma beneath La Palma (Canary Islands): constraints on magma ascent rates and crustal reservoirs. Contrib Mineral Petrol
- Klügel A, Hansteen TH, Schmincke H-U (1997) Rates of magma ascent and depths of magma reservoirs beneath La Palma (Canary Islands). Terra Nova 9: 117-121
- Kobberger G, Schmincke H-U (in press) Deformation and emplacement of ignimbrite D, Gran Canaria. Bull Volcanol
- König I, Drodts M, Suess E, Trautwein A (1997) Iron reduction through the tan-green color transition in deep-sea sediments. Geochim Cosmochim Acta 61: 1679-1683
- Kopf A (1997) The origin, distribution, and related problems of interpreting normal faults in marine sediments recovered by Advanced Piston Coring (APC): A review of results from cruises of the Ocean Drilling Program (Legs 101-160). Scientific Drilling 6: 35-58
- Kopf A, Behrmann JH (1997) Fabric evolution and mechanisms of diagenesis in fine grained sediments from the Kita-Yamato trough, Japan Sea. J Sed Res 67: 604-614
- Kopf A, Robertson AHF, Clennell MB, Flecker R (in press) Mechanisms of mud extrusion on the Mediterranean Ridge accretionary prism. Geo-Mar Lett
- Kopf A, Clennell MB, Flecker R (in press) Relationships between variation of undrained shear strength, organic carbon content, and the origin and frequency of enigmatic normal faults in fine-grained sediments from Advanced Piston Cores recovered from ODP Leg 160 (Eastern Mediterranean). Proc. ODP, Sci Results 160

- Kopf A, Clennell B, Camerlenghi A (in press) Variations in sediment physical properties and permeability of mud volcano deposits from Napoli dome and adjacent mud volcano. *Proc. ODP, Sci Results* 160
- Kopp C, Flueh ER, Neben S (in press) Rupture of the Celebes Sea crust related to the North-Sulawesi subduction: combined interpretation of reflection and refraction seismic measurements. *J Geodynamics*
- Lacasse C, Paterne M, Werner R, Wallrabe-Adams H-J, Sigurdsson H, Carey S, Pinte C (1997) Geochemistry and origin of Pliocene and Pleistocene ash layers from the Iceland Plateau, Site 907. *Proc ODP, Sci Results* 151: 309-331
- Lacasse C, Werner R, Paterne M, Sigurdsson H, Carey S, Pinte G (in press) Long-range transport of Icelandic tephra over the Irminger Basin, Site 919, Leg 152. *Proc ODP, Sci Results* 152
- Lackschewitz KS, Baumann K-H, Gehrke B, Wallrabe-Adams H-J, Thiede J, Bonani G, Endler R, Erlenkeuser H, Heinemeier J (in press) North Atlantic ice sheet fluctuations 10,000-70,000 years ago as inferred from deposits on the Reykjanes Ridge southeast of Greenland. *Quat Res*
- Lackschewitz KS, Wallrabe-Adams H-J (1997) Composition and origin of volcanic ash zones in Late Quaternary sediments from the Reykjanes Ridge: Evidence for ash fallout and ice-rafting. *Mar Geol* 136: 209-224
- Lindemann F, Hölemann JA, Korabely A, Zachek A (in press) Particle entrainment into newly forming sea ice. Freeze-up studies in October 1995. In: Kassens, H (ed) *Land-ocean systems in the Siberian Arctic: Dynamics and history*. Berlin etc: Springer
- Linke P, Suess E, Herzig P, Bohrmann, G (1997) Der Einsatz des Tiefseeroboters ROPOS auf FS SONNE. *Geowissenschaften* 15: 181-184
- Long D, Lammers S, Linke P (in press) Possible hydrate mounds within large seafloor craters in the Barents Sea. In: Henriot J-P, Mienert J (eds) *Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climatic change*. *Geol Soc London Spec Publ*
- Mann D, Kukowski N, Flueh ER (1997) Die interne Struktur von Subduktionszonen - Das Zusammenspiel geophysikalischer Methoden ergibt ein detailliertes Bild. *Geowissenschaften* 15: 273-277
- Matthews JP, Wismann VR, Lwiza K, Romeiser R, Hennings I, De Loor GP (1997) The observation of the surface roughness characteristics of the Rhine plume frontal boundaries by simultaneous airborne thematic mapper and multifrequency helicopter-borne radar scatterometer. *Int J Remote Sensing* 18: 2021-2033
- Mienert J, Bryn P. (1997) Gas-hydrate drilling conducted on the European Margin *EOS* 78/49: 567, 571
- Mienert J, Posewang J (1997) Flach- und Tiefwassergashydrate in Sedimenten polarer Kontinentalränder des Nordatlantiks - Geophysikalische Signaturen der Instabilität. *Geowissenschaften* 15: 287-291
- Mienert J, Posewang J, Baumann M (in press) Gas hydrates along the north-eastern Atlantic Margin: possible hydrate-bound margin instabilities and possible release of methane. In: Henriot JP, Mienert J (eds) *Gas hydrates: Relevance to world margin stability and climate change*. *Geol Soc London Spec Publ*
- Milkert D, Hentschke U (in press) Power spectrum analysis of storm layers in marine silty sediments. In: Conference Volume: The 4th Marine Geological Conference "The Baltic". *SGU Series*
- Milkert D, Hühnerbach V (1997) Coastal environments. In: Blondel P, Murton BJ (eds) *Handbook of seafloor sonar imagery*: 193-221. Chichester: Wiley. *Wiley Praxis Series in Remote Sensing*
- MONA LISA Working Group (Flüh E, Hübinger S, Reston T et al.) (1997) Closure of the Tornquist Sea: Constraints from MONA LISA deep seismic reflection data. *Geology* 25: 1071-1074
- MONA LISA Working Group (1997) MONA LISA - Deep seismic investigations of the lithosphere in the southeastern North Sea. *Tectonophysics* 269: 1-19
- Moros M, Endler R, Lackschewitz KS, Wallrabe-Adams H-J, Mienert J, Lemke W (1997) Physical properties of Reykjanes Ridge sediments and their linkage to high resolution Greenland Ice Sheet Project 2 ice core data. *Paleoceanography* 12: 687-695
- Müller A, Nürnberg D (1997) Tracing the Mediterranean outflow by Mg/Ca and Sr/Ca ratios in benthic ostracods. *EOS* 78/46: 360
- Munnecke A, Westphal H, Reijmer JJG, Samtleben C (1997) Microspar development during early marine burial diagenesis: a comparison of Pliocene carbonates from the Bahamas with Silurian limestones from Gotland (Sweden). *Sedimentology* 44: 977-990
- Nähr T, Botz R, Bohrmann G, Schmidt M (in press) Oxygen isotopic composition of low-temperature authigenic clinoptilolite. *Earth Planet Sci Lett*
- Nees S (1997) High-resolution benthic foraminiferal records of the last glacial termination in the northern North Atlantic. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) *Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic*: 167-197. *Grzybowski Foundation Spec Publ* 5. Krakow
- Nees S (1997) Late Quaternary palaeoceanography of the Tasman Sea: the benthic foraminiferal view. *Palaeoogeogr Paleoclimatol Paleoeconol* 131: 365-389

- Nees S, Altenbach AV, Kassens H, Thiede J (1997) High-resolution record of foraminiferal response to late Quaternary sea-ice retreat in the Norwegian-Greenland Sea. *Geology* 25: 659-662
- Niebuhr, B Volkmann R, Schönfeld J (1997) Das obercampane polyplocum-Event der Lehrter Westmulde (Oberkreide, N-Deutschland): Bio-/Litho-/Sequenzstratigraphie, Faziesentwicklung und Korrelation. *Freiberger Forschungshefte C* 468: 211-243
- Nies H, Bahe C, Dethleff D, Harms IH, Karcher MJ, Kleine E (1997) Transport and dispersion of artificial radioactivity in the Arctic Ocean - Model studies and observations. *Radioprotection* 32, C2 (special issue): Radionuclides in the Oceans (RADOc 96-97), Part I: Inventories, behaviour and processes
- Nørgaard-Pedersen N, Spielhagen RF, Thiede J, Kassens H (in press) Central Arctic surface ocean environment during the past 80,000 years. *Paleoceanography*
- Nürnberg CC, Bohrmann G, Frank M, Schlüter M (1997) Barium accumulation in the Atlantic sector of the Southern Ocean: Results from 190,000-year records. *Paleoceanography* 12: 594-603
- Nürnberg D, Müller A (1997) Mg/Ca and Sr/Ca ratios in planktic foraminifers: Internal distribution, dissolution behaviour, and paleoenvironmental information. *EOS* 78/46: 383
- Nürnberg D, Stein R, Polyakova Y, Pivovarov S (1997) Biogenic opal in shallow Eurasian shelf sediments in relation to the pelagic Arctic Ocean environment. *Mitt Kieler Polarforsch* 13: 27-33
- O'Connor JM, Stoffers P, Wijbrans JR (1997) The evolution through time of the Foundation Chain. AGU Chapman Conference on the History and Dynamics of Global Plate Motions.
- O'Connor JM, Stoffers P, Wijbrans J (in press) Migration rate of volcanism along the Foundation Chain, SE Pacific. *Earth Planet Sci Lett*
- O'Connor JM, Stoffers P, Wijbrans J (in press) Elongate volcanic ridges linking intraplate Foundation Chain volcanism to the Pac-Ant spreading center. *Earth Planet Sci Lett*
- Park C, Schmincke H-U (1997) Lake formation and catastrophic dam burst during the late Pleistocene Laacher See eruption (Germany). *Naturwissenschaften* 84: 521-525
- Pecher I, Ranero CR, von Huene R, Minshull TA, Singh SC (in press) The nature and distribution of bottom simulating reflectors at the Costa Rican convergent margin. *Geophys J Int*
- Pfannkuche O, Boetius A, Lochte K, Lundgreen U, Thiel H (in press) Responses of deep-sea benthos to unusual sedimentation patterns in the North-East Atlantic in 1992. *Deep-Sea Res*
- Pfannkuche O, Soltwedel T (1997) Small benthic size classes along the western European continental margin: Spatial and temporal variability in activity and biomass. *Progr Oceanography*
- Pfirman SL, Colony R, Nürnberg D, Eicken H, Rigor I (1997) Reconstructing the origin and trajectory of drifting Arctic sea ice. *J Geophys Res*
- Pflaumann U, Sarnthein M, Ficken K, Grothmann A, Winkler A (in press): Variations in eolian and carbonate sedimentation, sea-surface temperature, and productivity over the last 3 M.Y. at Site 958 off Northwest Afrika. *Proc ODP, Sci Results* 159
- Pyle DM, van Andel TH, Paschos P, Bogaard P van den (in press) An exceptional Middle Pleistocene volcanic ash layer from Epirus, Greece. *Quat Res*
- Ranero CR, Banda E, Buhl P (1997) The crustal structure of the Canary Basin: Accretion processes at slow spreading centers. *J Geophys Res* 102 (B): 10185-10201
- Ranero CR, Reston TJ, Belykh I, Gribidenko H (1997) Reflective oceanic crust formed at a fast-spreading center in the Pacific. *Geology*: 499-502
- Rehder G, Keir R, Suess E, Pohlmann T (press) The multiple sources and patterns of methane in the North Sea waters. *Aquatic Geochemistry*
- Reichstein J, Hartz S, Heinrich D, Kroll H, Meurers-Balke J, Erlenkeuser H, Thiede J, Hoffmann G, Levold C (1997) Ostholstein vor 5000 Jahren. *Archäologische Forschungen zur Jungsteinzeit in der westlichen Grube-Wessek-Niederung, Kreis Ostholstein, Gemeinde Wangels. Jahrbuch für Heimatkunde Oldenburg (Holstein)* 41: 10-28
- Reijmer JGG (in press) Progradation and retrogradation of carbonate platforms and their effect on the composition of calciturbidites (Dürrenstein, Italy). *Geol Rundsch*
- Ristow D (1997) Prestack - Poststack migration: Vorteile und Nachteile. In : Dresen L, Fertig J, Jordan F, Rüter H, Budach W (eds) 17. Mintrop-Seminar, Ruhr-Universität Bochum
- Ristow D, Rühl T (1997) 3-D implicit finite-difference migration. *Geophysics* 62: 554-567
- Ristow D, Rühl T (1997) Optimized operators for 3-D Fourier finite-difference migration. *J Seismic Exploration* 6: 367-383
- Ritzrau W, Thomsen L (1997): Spatial distribution of particle composition and microbial activity in the Benthic Boundary Layer (BBL) of the North East Water Polyna. *J Mar Syst* 10: 415-428
- Ritzrau W, Thomsen L, Lara R, Graf G. (in press) Enhanced microbial utilization of dissolved amino acids indicates rapid modification of organic matter in the benthic boundary layer. *Mar Ecol Prog Ser*

Robertson AHF, Kopf A (in press) Petrographical and mineralogical evidence for the depositional-tectonic setting and processes of clasts and matrix within mud volcanoes of the Mediterranean Ridge accretionary complex (Leg 160, Sites 970 & 971. Proc. ODP, Sci Results 160

Robertson AHF, Kopf A (in press) Depositional-tectonic setting and processes of mud volcanism on the Mediterranean Ridge accretionary complex. Proc. ODP, Sci Results 160

Rodehorst U, Schmincke H-U, Sumita M (in press) Geochemistry and petrology of Pleistocene ash layers erupted at Cañadas/Teide volcano (Tenerife) drilled during ODP Leg 157. Proc ODP, Sci Results 157

Romanovskii N, Gavrilov AV, Kholodov AL, Hubberten HW, Kassens H (1997) Reconstruction of paleogeographic conditions on the Laptev Sea Shelf for the late Pleistocene-Holocene glacioeustatical cycle. Earth Cryosphere 2: 42-49

Romanovskii N, Gavrilov AV, Kholodov AL, Kassens H, Hubberten HW, Niessen F (1997) Off-shore permafrost distribution on the Laptev Sea Shelf. Earth Cryosphere 3: 9-18

Sachs PM, Graf H-F (in press) Das Klima und seine Variabilität. Die Rolle der Vulkane. In: Lozán JL, Grassl H, Hupfer P, Jacob H, Sterr P (eds) Warnsignale aus der Klimaentwicklung. Berlin, Hamburg: Parey

Schlüter M, Hansen H-P (in press) Zeitreihenanalyse zur Beschreibung der saisonalen Variabilität im Bodenwasser der Eckernförder Bucht (W-Ostsee). Handbuch der Ökosystemforschung

Schlüter M, Linke P (in press) Geochemistry at a sealed deep-sea borehole of the Cascadia margin. Mar Geol

Schlüter M, Rutgers van der Loeff MM, Kuhn G, Høiby O (in press) Distribution and recycling of biogenic silica in surface sediments of the Weddell Sea, Southern Ocean. Deep-Sea Res

Schlüter M, Sauter E, Wallmann K, Pfannkuche O (1997) Prozessorientierte Modellierung frühdiagenetischer Reaktionen in Tiefsee- und Flachwassersedimenten. Geowissenschaften 15: 292-295

Schmidt M, Botz R, Stoffers P, Anders T, Bohrmann G (1997) Oxygen isotopes in marine diatoms: a comparative study of analytical techniques and new results on the isotope composition of recent marine diatoms.

Geochim Cosmochim Acta 61: 2275-2280

Schmincke H-U (1997) Vulkanismus und Klima. Ziegler Stiftung, Universität Kaiserslautern: 1-35

Schmincke H-U (1997) Zeitliche, strukturelle und vulkanische Entwicklung der Kanarischen Inseln, Selvagen und des Madeira Archipels. In: Bischoff G (ed) Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Bd 6: 27-69. Wiesbaden: Aula

Schmincke H-U, Behncke B, Grasso M, Raffi S (1997) Evolution of the northwestern Iblean mountains, Sicily. Uplift, Pliocene/Pleistocene sea level changes, palaeoenvironment and volcanism. Geol Rundsch 86: 637-669

Schmincke H-U, Freundt A, Rihm R, Sumita M, Krastel S, Hoernle K (1997) Vulkaninseln als ozeanische Geosysteme. Geowissenschaften 15: 301-305

Schmincke H-U, Segschneider B (in press) Shallow submarine to emergent basaltic shield volcanism of Gran Canaria: Evidence from drilling into the volcanic apron. Proc ODP, Sci Results 157

Schmincke H-U, Sumita M (in press) Tephra event stratigraphy and emplacement of volcanoclastic sediments. Mogán and Fataga stratigraphic intervals, ODP Leg 157. Part II: Origin and emplacement of volcanoclastic layers. Proc ODP, Sci Results 157

Schmincke H-U, Sumita M (in press) Volcanic evolution of Gran Canaria reconstructed from apron sediments. Synthesis VICAP drilling project (ODP Leg 157). Proc ODP, Sci Results 157

Schönfeld J (1997) The impact of the Mediterranean Outflow Water (MOW) on benthic foraminiferal assemblages and surface sediments at the southern Portuguese continental margin. Mar Micropaleont 29: 211-236

Schröder-Ritzrau A, Andruleit H, Jensen S, Kohly A, Schäfer P, Thiede J (in press) The sedimentation and modification of fossilizable plankton assemblages in the Norwegian and the Greenland Sea. Deep-Sea Res

Schubert CJ, Nürnberg D, Scheele N, Pauer F, Kriews M (1997) Light carbon isotopes in calcium carbonate hexahydrate: Evidence for methane release from the Siberian shelves. Geo-Mar Lett

Seibold E, Thiede J (1997) Die Geschichte der Ozeane nach Tiefseebohrungen: Wissenschaftlich-technologischer Erfolg und Herausforderung an der Jahrhundertwende. Akad Wiss Lit Mainz. Abh Math-Naturwiss Kl 1997, 2: 62 pp. Stuttgart: Steiner

Shaocheng J, Long C, Martignole J, Salisbury M (1997) Seismic reflectivity of a finely layered, granulite-facies ductile shear zone in the southern Grenville Province (Quebec). Tectonophysics 279: 113-133

Spezzaferri S, Spiegler D (in press) Bolboforma biostratigraphy from the South East Greenland margin, Leg 152, Hole 918D. Proc ODP, Sci Results 152

Spezzaferri S, Spiegler D (in press) Pliocene and Pleistocene biostratigraphy of *Bachmayerella tenuis* and *Incertae Sedis forma A*, Eastern Mediterranean Leg 160, Holes 965A, 966A, 967A, and 969A. Proc ODP, Sci Results 160

Spiegler D (in press) Bolboforma-biostratigraphy from the Hatton-Rockall Basin (North Atlantic).
Proc ODP, Sci Results 162

Spiegler D (in press) Bolboforma-Zonierung der Forschungsbohrung Nieder-Ochtenhausen (Niedersachsen, Nord-Deutschland). Geol Jahrbuch

Spiegler D, Erlenkeuser H (in press) $\delta^{18}\text{O}$ und $\delta^{13}\text{C}$ in Foraminiferen und Bolboformen der Forschungsbohrung Nieder-Ochtenhausen (Niedersachsen, Nord-Deutschland). Geol Jahrbuch

Spielhagen RF, Bonani G, Eisenhauer A, Frank M, Frederichs T, Kassens H, Kubik PW, Mangini A, Nørgaard-Pedersen N, Nowaczyk NR, Schäper S, Stein R, Thiede J, Tiedemann R, Wahsner M (1997) Arctic Ocean evidence for late Quaternary initiation of northern Eurasian ice sheets. Geology 25: 783-786

Stavenhagen AU, Flueh ER, Ranero C, McIntosh KD, Shipley T, Leandro G, Schulze A, Dañobeitia JJ (in press) Seismic wide-angle investigations in Costa Rica - a transect from the Pacific to the Atlantic coast across the Middle America landbridge. Zbl Geol Paläont

Suess E, Bohrmann G, Greinert J, Linke P, Lammers S, Zuleger E, Wallmann K, Sahling H, Dählmann A, Rickert D, Mirbach N von (1997) Methanhydratfund von FS SONNE vor der Westküste Nordamerikas. Geowissenschaften 15: 194-199

Suess E, Bohrmann G, von Huene R, Linke P, Wallmann K, Lammers S, Sahling H, Winckler G, Lutz RA, Orange D (1998) Fluid venting in the eastern Aleutian subduction zone. J Geophys Res 103(B2): 2597-2614

Suess E, Linke P, Bohrmann G, Wallmann K, von Huene R, Lammers S (1997) Fluidaustritte an kollidierenden Plattengrenzen. Geowissenschaften 15: 282-286

Sumita M, Schmincke H-U (in press) Tephra event stratigraphy and emplacement of volcanoclastic sediments: Mogán and Fataga stratigraphic intervals, ODP Leg 157. Part I: Mineral and chemical stratigraphy of volcanoclastic units and correlation to subaerial record. Proc ODP, Sci Results 157

Tengberg A, Andersson U, Hall P, Linden B, Styrenius O, Boland G, De Bovee F, Carlsson B, Ceradini S, Devol A, Duineveld G, Friemann JU, Glud R, Khrpounoff A, Leather J, Linke P, Lund-Hansen L, Rowe G, Santschi P, De Wilde P, Witte U (in press.) Hydrodynamics in benthic chambers for in situ studies: Results from an intercalibration involving 14 different designs. Prog Oceanogr

Thiede J, Nees S, Schulz H, de Deckker P (1997) Oceanic surface conditions recorded on the sea floor of the Southwest Pacific Ocean through the distribution of foraminifera and biogenic silica. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol 131: 207-239

Thiede J, Schäfer P (1997) Micropaleontology and paleoceanography of the northern North Atlantic Ocean. A foreword. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic: VII-VIII. Grzybowski Foundation Spec Publ 5. Krakow

Thiede J, Tiedemann R (in press) Die Alternative: Natürliche Klimaveränderungen - Umkippen zu einer neuen Kaltzeit? In: Lozán JL, Grassl H, Hupfer P, Jacob H, Sterr P (eds) Warnsignale aus der Klimaentwicklung. Wissenschaftliche Fakten. Berlin, Hamburg: Parey

Thiede J, Winkler A, Wolf-Welling T, Eldholm O, Myhre AM, Baumann K-H, Henrich R, Stein R (in press) Late Cenozoic history of the Polar North Atlantic: Results from Ocean Drilling. Quat Sci Rev

Thomsen C (in press) A sediment degradation experiment with long-chain alkenones: a biomarker for prymnesiophyte algae. J Sea Res

Thomsen C, Schulz-Bull DE, Petrick G, Duinker JC (in press) Seasonal variability of the long-chain alkenone flux and the effect on the Uk'37-index in the Norwegian Sea. Org Geochem

Thomsen L (in press) In situ boundary layer measurements. In: Boudreau B, Jørgensen BB (eds) The benthic boundary layer. Transport processes and biogeochemistry. Oxford etc: Oxford Univ Pr

Thomsen L, Flach E (1997) Mesocosm observations of fluxes of particulate matter within the benthic boundary layer. J Sea Res 37: 67-79

Thomsen L, Jähmlich S (in press) The modification of particulate matter and urea above a benthic sandy silt community in the Baltic. Hydrobiologia

Thomsen L, Weering T van (in press) Spatial and temporal variability of particulate matter in the benthic boundary layer at the North East Atlantic continental margin (Goban Spur). Prog Oceanogr

Tiedemann R, Franz SO (1997) Deep water circulation, chemistry and terrigenous sediment supply in the Equatorial Atlantic during the Pliocene, 23.3-2.6 Ma and 5-4.5 Ma. Proc ODP, Sci Results 154: 299-318

Villamil T, Hay WW (in press) A plate tectonic paleoceanographic hypothesis for Cretaceous source rocks and cherts of northern South America: In Barrera E, Johnson C (eds) The evolution of Cretaceous ocean/climate systems. Geol Soc Am Spec Publ

Voigt S, Hoefling R, Hay WW (in press) Biogeographic distribution of Late Cretaceous rudist reefs in the Mediterranean as climate indicators. In: Barrera E, Johnson C (eds) The evolution of Cretaceous ocean/climate systems. Geol Soc Am Spec Publ

- von Huene R (1997) Mediterranean Ridge structure: Results from IMERSE. *EOS* 78, 15: 155
- von Huene R (in press) A sedimentary and tectonic history of Lima Basin, an offshore contemporary of Pisco Basin. In: Baker PA, Dunbar R (eds) *Cenozoic Geology of the Pisco Basin*. Geol Soc of London Spec Publ
- von Huene R, Corvalán J, Flueh ER, Hinz K, Korstgard J, Ranero CR, Weinrebe W, the CONDOR Scientists (1997) CONDOR, a study of the Nazca plate and adjacent Andean margin off Valparaíso, Chile. *Tectonics* 16: 474-488
- von Huene R, Reston TJ, Kukowski N, Dehghani GA, Weinrebe W, IMERSE Working Group (1997) A subducting seamount beneath the Mediterranean Ridge. *Tectonophysics* 271: 249-261
- Vorren TO, Laberg JS, Blaume F, Dowdeswell JA, Kenyon NH, Mienert J, Rumohr J, Werner F (in press): The Norwegian-Greenland Sea continental margins: Morphology and late Quaternary sedimentary processes and environments. In: Elverhøi A (ed) *Glacial and oceanic history of the Polar North Atlantic margins*. Berlin etc: Springer
- Wallmann K, Aghib FS, Castradori D, Cita MB, Suess E, Greinert J, Rickert D (in press) Sedimentation and formation of secondary minerals in the hypersaline Discovery Basin, eastern Mediterranean. *Mar Geol*
- Wallmann K, Linke P, Suess E, Bohrmann G, Sahling H, Schlüter M, Dähmann A, Lammers S, Greinert J, von Mirbach N (1997) Quantifying fluid flow, solute mixing, and biogeochemical turnover at cold vents of the eastern Aleutian subduction zone. *Geochim Cosmochim Acta* 61: 5209-5219
- Wallmann K, Suess E, Westbrook GH, Winckler G, Cita MB, and MEDRIF consortium (1997) Salty brines on the Mediterranean sea floor. *Nature* 387, 31-32
- Weering T van, Hall I, Antia A, McCave IN, de Stigter H, Thomsen L (in press.) Sediment transport and dynamics at Goban Spur. *Progr Oceanogr*
- Weinrebe W, Heeren F (1997): Hochauflösende Bathymetrie - Basis mariner geowissenschaftlicher Arbeiten. *Geowissenschaften* 15: 278-281
- Werner I, Lindemann F (1997) Video observations of the underside of Arctic sea ice - features and morphology on medium and small scales. *Polar Research* 16: 27-36
- Werner R, Bogaard P van den, Lacasse C, Schmincke H-U (in press) Chemical composition, age and sources of volcanoclastic sediments from Sites 917 and 918 (ODP Leg 152). *Proc ODP, Sci Results* 152
- Werner R, Schmincke H-U (in press) Englacial versus lacustrine origin of volcanic table mountains: Evidence from Iceland. *Bull Volcanol*
- Werner R, Wallrabe-Adams H-J, Lacasse C, Schmincke H-U, Thiede J (1997) Distribution, chemical composition, and sources of Oligocene to Miocene volcanic ashes from Sites 907, 908, and 913. *Proc ODP, Sci Results* 151: 333-350
- Westphal H, Aigner T (1997) Seismic stratigraphy and subsidence analysis in the Barrow-Dampier subbasin, NW-Australia. *AAPG Bull* 81: 1721-1749
- Westphal H, Munnecke A (1997) Mechanical compaction versus early cementation in fine-grained limestones: differentiation by the preservation of organic microfossils. *Sedimentary Geol* 112: 33-42
- Widom E, Carlson RW, Gill JB, Schmincke H-U (in press) Th-Sr-Nd-Pb isotope and trace element evidence for the origin of the São Miguel, Azores, enriched mantle source. *Chem Geol*
- Widom E, Hoernle K, Shirey SB, Schmincke H-U (in press) Os isotope systematics in the Canary Islands and Madeira: Lithospheric contamination and mantle plume signatures. *J Petrol*
- Winckler G, Suess E, Wallmann K, de Lange GJ, Westbrook GH, Bayer R (1997) Excess helium and argon of radiogenic origin in Mediterranean brine basins. *Earth Planet Sci Lett* 151: 225-231
- Witte U, Springer B, Brattegård T, Graf G (1997.) Particle capture and deposition by deep-sea sponges from the Norwegian-Greenland Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 154: 241-252
- Wörheide G, Gautret P, Reitner J, Böhm F, Joachimski MM, Thiel V, Michaelis W, Massault M (1997) Basal skeletal formation, role and preservation of intracrystalline organic matrices, and isotopic record in the coralline sponge *Astrosclella willeyana* Lister 1900. *Proc 7th Int Symp Fossil Cnidaria and Porifera*.
- Bol Real Soc Espanola Hist Nat (Sec Geol) 91: 355-374
- Yáñez GA, Ranero CR, von Huene R, Díaz J (in press) A tectonic interpretation of magnetic anomalies across a segment of the convergent margin of the Southern Central Andes (32°-34°S). *J Geophys Res*
- Ye S, Flueh ER, Klaeschen D, von Huene R (1997) Crustal structure along the EDGE transect beneath the Kodiak Shelf off Alaska derived from OBH seismic refraction data. *Geophys J Int*: 130: 283-302
- Ye S, Canales JP, Rihm R, Danobeitia JJ and Gallart J (in press) A crustal transect through the northern and northeastern part of the volcanic edifice of Gran Canaria, Canary Islands. *J Geodynamics*
- Zahn R, Schönfeld J, Kudrass HR, Park M-H, Erlenkeuser H, Grootes P (1997) Thermohaline instability in the North Atlantic during meltwater events: stable isotope and ice-rafted detritus records from Core SO75-26KL, Portuguese Margin. *Paleoceanography* 12: 696-710

Zuleger E, Sachs PM, Hoernle K, Werner R, Lechtenberg F (1997) Isotopen- und Spurenelementuntersuchungen von geologischen Systemen. *Geowissenschaften* 15: 306-309

Zwart G, Brückmann W, Moran K, MacKillop AK; Maltmann AJ, Bolten A, Vrolijk P, Miller T, Gooch MJ, Fisher A (1997): Evaluation of hydrogeologic properties of the Barbados accretionary prism: a synthesis of Leg 156 results. *Proc ODP, Sci Results* 156: 303-310

5.1.3. Berichte Reports

Bialas J, Flueh ER (1997) Das digitale GEOMAR Ozean-Boden-Hydrophon. *DGM Mitteilungen* 1997/3: 21-23

Böhm F, Eblö O, Lobitzer H (1997) Jurassic and Cretaceous of the Northern Calcareous Alps south of Salzburg. In: Egger H, Lobitzer H, Polesny H, Wagner LR (eds) Cross section through the oil and gas-bearing Molasse basin into the Alpine units in the area Salzburg, Austria/Bavaria. *AAPG Int Conf Exhibit Vienna '97, Field Trip Guide* 1: 5-67.
Wien: Geologische Bundesanstalt

Bogaard C van den, Schmincke H-U (1997) Altersbestimmungen mittels vulkanischer Aschenlagen in historischen und prähistorischen Ablagerungen. *Sonderveröff BMBF Forschungsschwerpunkt "Neue Technologien in den Geisteswissenschaften"*: 61-63

Cremer H (in press) Die Diatomeen der Laptevsee (Arktischer Ozean). *Ber Polarforsch / Reports Polar Research* 260

Danilewsky AN, Kek S, Sachs PM, Tuomi T, McNally P, Curley J (in press) Thin section X-ray topography of olivine. *Hasylab Jahresbericht* 1997

Dethleff D (1997), Sea-ice sediments. In: Stein R, Fahl K (eds) Scientific cruise report of the Arctic expedition ARK-XIII/2 of RV "POLARSTERN" in 1997.
Ber Polarforsch / Reports on Polar Research 255: 90-96

Flueh ER, Kukowski N, Reichert C (eds) RV SONNE Fahrtbericht SO123/Cruise Report SO123 MAMUT: Makran-Murray Traverse - Geophysik plattentektonischer Extremfälle. *GEOMAR Report* 62: 292 pp

Hansteen TH, Lechtenberg F, Sachs PM (in press) Synchrotron-XRF microprobe analysis of natural silicate glass standards. *Hasylab Jahresbericht* 1997

Hauschild J (1997): Die geodynamische Entwicklung des Europäischen Nordmeers südlich der Jan Mayen Bruchzone - Eine Synopsis nach geophysikalischen Befunden. *Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Universität Hamburg. Institut für Geophysik, Reihe C*, 14

Herzig P, Suess E, Linke P (1997) RV SONNE Cruise Report SO109: HYDROTRACE. *GEOMAR Report* 58: 250 pp

Herzig P, Suess E, Linke P, Embley RW, Hannington MD, Jonasson IR, Tunncliffe V, Shepherd K, Butterfield DA, Chadwick B, Massoth GJ, Perfit MR, Lammers S, Bayer R, Summit M, Elderfield H, Nakamura K, Becker K-P, Petersen S, Buchholz P, Seifert T, Schwarz-Schampera U, Uhlig S, Kuhn T and the Shipboard Scientific Party (1997) Hydrothermal activity and rift-induced tracers at Axial (Juan de Fuca Ridge) Results of cruise SO-109 of R/V SONNE-ROPOS.
InterRidge News 6 (1): 35-38

Kassens H (ed 1997) Laptev Sea system: Expeditions in 1995. *Ber Polarforsch / Reports Polar Research* 248: 210 pp

Kassens H, Dmitrenko I, Timokhov L, Thiede J (eds 1997) The TRANSDRIFT III Expedition: Freeze-up studies in the Laptev Sea. In: Kassens H (ed) 1997) Laptev Sea system: Expeditions in 1995.
Ber Polarforsch / Reports Polar Research 248: 1-192

Nähr T (1997) Authigener Klinoptilolith in marinen Sedimenten - Mineralchemie, Genese und mögliche Anwendung als Geothermometer. *GEOMAR Report* 66: 119, 43 pp

Naidina OD, Kassens H, Bauch HA (in press) Verteilung von Pollen und Sporen im Holozän (Kern, IK9373-10KL, östl. Laptev-See). *MOIP Bulletin* 5 (auf Russisch)

Nørgaard-Pedersen N (1997) Late Quaternary Arctic Ocean sediment records: Surface ocean conditions and provenance of ice-rafted debris. *GEOMAR Report* 65: 115 pp

Nürnberg CC, Bohrmann G (1997) Barium flux in the Southern Ocean (Atlantic Sector).
Mitteilungen zur Kieler Polarforschung 13: 22-26

Nürnberg D, Baranov B, Karp B (eds) (1997) GREGORY German Russian Expedition for Geological/Geophysical Okhotsk Sea Research, Report of R/V Akademik M.A. Lavrentyev Cruise 27. *GEOMAR Report* 60: 69 pp

Sachs PM, Lechtenberg F (in press) Synchrotron X-ray fluorescence (SYXRF) analysis of the international standards SY-3, JB-2, JF-2, NIM-G and NIM-S. *Hasylab Jahresbericht* 1997

Sauter, E (1997) Eintrag, Akkumulation und Überlieferung von organischem Kohlenstoff in Oberflächensedimenten des Europäischen Nordmeeres.
Ber Sonderforschungsbereich 313, Univ Kiel. 71: 82 pp

Suess E, Bohrmann G (1997) RV SONNE Cruise Report SO110 SO-RO: SONNE - ROPOS.
GEOMAR Report 59: 181 pp

Thiede J (1997) METEOR Reise M2/2, Trondheim-Bremerhaven, 3.7.-17.7.1986. In: Wefer G (ed) 10 Jahre Forschungsschiff METEOR (1986-1996). *Dokumentation der Fahrten M0 - M34. Vol 1: 8-15. Hamburg: Institut für Meereskunde, Leitstelle METEOR*

Thiede J (1997) METEOR Reise M7/5, Akureyri-Hamburg, 7.9.-27.9.1988. Wissenschaftliche Perspektiven für die METEOR Reise M7 in das Europäische Nordmeer. In: Wefer G (ed) 10 Jahre Forschungsschiff METEOR (1986-1996) Dokumentation der Fahrten MO-M34. Vol I: 8-15. Hamburg: Institut für Meereskunde, Leitstelle METEOR

Weinrebe W (ed) (1997) FS SONNE Fahrtbericht SO112 HIRESBAT. GEOMAR Report 64: 90 pp

Weinrebe W (1997) Hochauflösende Bathymetrie in der Tiefsee - Probleme und Lösungsansätze. Beiträge zum 12. Hydrographentag 1997

Werner R (1997) Ausbruch des Vulkan Loki 1996. Naturwiss Rdsch 50: 97-98

Werner R (1997) Isländische Mantelplume. Naturwiss Rdsch 50: 450-451

Zahn R (1997) North Atlantic thermohaline circulation during the last glacial period: evidence for coupling between meltwater events and convective instability. GEOMAR Report 63: 133 pp

1997 abgeschlossene Dissertationen Doctoral theses finished in 1997

Aichinger, Andreas

Beckenentwicklung des mittelnorwegischen Schelfes zwischen 64°N - 65°N und 6°E - 8°E im Tertiär: Sedimentologie und Subsidenzgeschichte

Basin evolution of the mid Norwegian shelf between 64°N - 65°N and 6°E - 8°E during the Tertiary: sedimentology and subsidence history

Blomeier, Dierk

Evolution einer unterjurassischen Karbonatplattform: Sequenzstratigraphie und Ablagerungsbedingungen am Hochplateau des Jbel Bou Dahar (Hoher Atlas, Marokko)

Evolution of a Lower Jurassic carbonate platform: sequence stratigraphy and sedimentation environments of the high plateau of Jbel Bou Dahar (High Atlas, Morocco)

Bogaard, Christel van den

Tephrostratigraphische Leithorizonte in holozänen Mooren Norddeutschlands

Tephrostratigraphic marker horizons in Holocene bog deposits in Northern Germany

Cremer, Holger

Die Diatomeen der Laptevsee (Arktischer Ozean): Taxonomie, biogeographische Verbreitung und ozeanographische Bedeutung

Diatoms in the Laptev Sea (Arctic Ocean): Taxonomy, biogeographic distribution, and oceanographic significance

Doose, Heidi

Rekonstruktion hydrographischer Verhältnisse im Kalifornienstrom und im Europäischen Mittelmeer zur Bildungszeit organisch kohlenstoffreicher Sedimente

Reconstruction of hydrographic conditions in the California Current and in the European Mediterranean during the formation of organic carbon rich sediments

Ebrem, Phillipe

Der Einfluß rascher Meeresspiegelschwankungen auf die Bildung quartärer Atolle: Mururoa (Polynésie Française)

Influence of the rapid sea-level changes on the evolution of Quaternary atolls: Mururoa (French Polynesia)

Impact des variations rapides du niveau marin sur le développement des atolls Du quaternaire: Mururoa (Polynésie Française)

Flügge, Arnim (SFB 313)

Jahreszeitliche Variabilität von ungesättigten C₃₇ Methylketonen (Alkenone) in Sinkstoffallenmaterial der Norwegischen See und deren Abbildung in Oberflächensedimenten

Seasonal variations of unsaturated C₃₇ methyl ketones (alkenones) in sediment trap samples of the Norwegian Sea and their reflection in surface sediments

5.2. Abgeschlossene Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten

Finished "Habilitationen", doctoral and Master's theses

1997 abgeschlossene Habilitationen Habitations completed in 1997

Schlüter, Michael

Bilanzierung und prozeßorientierte Modellierung geochemischer Stoffkreisläufe in Oberflächensedimenten
Spatial budget and modelling of geochemical cycles in surface sediments

Zahn, Rainer

North Atlantic thermohaline circulation during the last glacial period: evidence for coupling between meltwater events and convective instability

Die thermohaline Zirkulation des Nordatlantiks während des letzten Glazials: Hinweise auf Schmelzwasserereignisse und Zirkulationsinstabilitäten

Freundt-Malecha, Birgit

The crystallized portions of magmatic systems exposed by mafic through felsic magma formation and development of a compositional gap

Kristallisierte Bereiche magmatischer Systeme: Einblicke in die Bildung mafischer bis felsischer Magmen und die Ausbildung einer kompositionellen Lücke

Hassan, Moshira

Modification of carbonate substrata by bioerosion and bioaccretion on coral reefs of the Red Sea

Modifikation karbonatischer Substrate durch Bioerosion und Bioakkretion in Korallenriffen des Roten Meeres

Hommers, Harald

Biometrische Analysen und morphologische Untersuchungen an planktischen Foraminiferen hoher Breiten (Arktischer und Atlantischer Ozean) im Zeitraum der letzten 140.000 Jahre
Biometric and morphological analyses of high latitude planktic foraminifera (Arctic and Atlantic Ocean) during the last 140,000 years

Kinsey, Susan

Cenozoic benthic foraminiferal biostratigraphy and paleoecology of the Halten Terrace, Norway

Känozoische Biostratigraphie und Paläökologie mit benthischen Foraminiferen im Bereich der Haltenterrasse, Norwegen

Klügel, Andreas

Ascent rates of magmas and genesis, transport, and reactions of mantle and crustal xenoliths of the 1949 eruption on La Palma (Canary Islands)

Aufstiegsraten von Magmen und Genese, Transport und Reaktionen von Mantelxenolithen der 1949 Eruption auf La Palma (Kanarische Inseln)

Kunz-Pirrung, Martina

Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Verteilung der organisch-wandigen Mikrofossilien als Anzeiger für die holozäne Klimaentwicklung in der Laptev-See

Spatial and temporal distribution of organic-walled microfossils as indicator for the climatic evolution in the Laptev Sea during the Holocene

Sauter, Eberhard

Eintrag, Akkumulation und Überlieferung von organischem Kohlenstoff in Oberflächensedimenten des Europäischen Nordmeeres

Input, accumulation, and burial of organic carbon in surface sediments of the European Nordic Seas

Seyfried, Ralf

Magmatische Fragmentierung und vulkanische Fontänen: Theoretische Analyse und experimentelle Simulation der strömungsmechanischen Prozesse

Magmatic fragmentation and volcanic fountains: Theoretical analysis and experimental simulation of the fluid-dynamical processes

Westphal, Hildegard

Sediment input and diagenesis of periplatform carbonates on a leeward slope of Great Bahama Bank

Sedimenteintrag und Diagenese von Periplattformkarbonaten auf einem leewärtigen Hang der Großen Bahama Bank

1997 abgeschlossene Diplomarbeiten Master's theses finished in 1997

Beck, Denise

Untersuchung der Eisenredoxübergänge in ausgewählten Sedimenten der Tiefsee

A study of iron geochemistry in selected deep-sea sediments

Blum, Astrid Juliette

Verteilung von suspendiertem Material unter Einfluß der Gezeitenströmungen im Seine Ästuar

The distribution of macroflocs during a tidal cycle in the freshwater zone of the Seine estuary

Brack, Karin

Eine verbesserte Aufschlußmethode zur Messung von biogenem Opal in marinen Sedimenten

An improved chemical procedure for the determination of biogenic opal in marine sediments

Bude, Sven-Ole

Artengemeinschaften benthischer Foraminiferen in der Laptev-See, sibirische Arktis: Rezente Verteilungsmuster und Ökologie

Benthic foraminiferal assemblages in the Laptev-Sea, Siberian Arctic: Recent distribution pattern and ecology

Busche, Holger

Lebensdauer und Umverteilung der Wärme in aktiven Geothermalsystemen am Beispiel von Larderello (Toskana, Italien)

Life-time and redistribution of heat in an active geothermal system - a case study for Larderello (Tuscany, Italy)

Dorn, Susanne

Die geochemische Entwicklung einer Intraplatten-Vulkaninsel am Beispiel von La Gomera, Kanarische Inseln

The geochemical evolution of an intraplate volcanic island: La Gomera, Canary Islands

Freitag, Ralf

Geologisch-strukturelle Geländeaufnahme zur Rekonstruktion von Akkretionsprozessen an aktiven Kontinentalrändern am Beispiel der Kumroch Range, zentrale Ostküste Kamchatkas
Geological and structural mapping for the reconstruction of accretionary processes at active continental margins, Kumroch Range, central east coast of Kamchatka

Huhn, Katrin

Modellierung seismischer Daten mit der Reflektivitätsmethode am Beispiel von Refraktionsmessungen vor Chile
Modelling of seismic data by the reflectivity method applied to refraction seismic data off Chile

Käding, Arne

Porosität mariner Sedimente und Adsorption organischer Substanz
Porosity of marine sediments and adsorption of organic matter

Knauff, Monika

Geochemische und mineralogische Variationen in einer weit verbreiteten Ignimbritlage (P3) der mittleren Fataga Formation, Gran Canaria (Spanien)
Geochemical and mineralogic variations in a widely dispersed ignimbrite (P3) from the middle Fataga formation, Gran Canaria (Spain)

Lelgemann, Heidrun

AVA-Analyse reflexionsseismischer Daten des westlichen Mittelmeer-Rückens
AVA-Analysis of reflection seismic data at the western Mediterranean Ridge

Lembke, Lester

Paläozoanographische Rekonstruktion karibischer Tiefenwassermassen anhand von stabilen Kohlenstoffisotopen aus Benthosforaminiferen und metastabilen Karbonatlösungsindizes
Paleoceanographic reconstruction of the Caribbean deep circulation by benthic carbon stable isotopes and carbonate dissolution indices

de Mol, Ben S. G. (Erasmus-Programm)

ODP Leg 166 Hole 1005A - Karbonatsedimentologie und -mineralogie
ODP Leg 166 Hole 1005A - Carbonate sedimentology and mineralogy

Otterbein, Christian

Fresnel-Zone und laterale Auflösung seismischer Daten
Fresnel zone and lateral resolution of seismic data

Perl, Andrea

Quantitative und qualitative Sedimentanalyse an Saumriffhängen im Golf von Aqaba (Jordanien - Nördliches Rotes Meer)
Quantitative and qualitative sediment analysis from fringing reefs, Gulf of Aqaba (Jordan, Northern Red Sea)

Riedel, Carsten

Modelle zur Simulation von Konvektion und Kristallisation in Magmakammern
Models for simulation of convection and crystallization in magma chambers

Sahling, Heiko

Untersuchungen an cold seep assoziierten Organismen im NE-Pazifik
Investigations of organisms associated with cold seeps in the northeast Pacific

Schillhorn, Thies

3D FD-Modellierung des Wärme- und Fluidtransports in der Subduktionszone vor Peru bei 9°S
3D FD model calculations for the coupled fluid and heat transport in the subduction zone off Peru at 9°S

Schweikert, Ulrike

Entstehung und Herkunft der "Ophiolithkomplexe" Westpanamas
Development and origin of "ophiolite" complexes in western Panama

Ullrich, Volker

Vulkanische und zeitliche Entwicklung des Tafelbergs Ingólfssjall/Island
Volcanic and chronological evolution of Ingólfssjall tablemount/Iceland

Wallon-Pizarro, Heidi Ursula

Bearbeitung eines reflexionsseismischen Profils am aktiven Kontinentalrand vor Oregon, USA
Processing of a reflection-seismic profile at the active continental margin off Oregon, USA

5.3. Laufende Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten bei GEOMAR

"Habilitationen", doctoral and Master's theses in progress at GEOMAR

Laufende Habilitationen Habilitations in progress

Bogaard, Paul van den
Tephrostratigraphie und Geochronologie des Osteifel-Vulkankomplexes und des mittelhessischen Gebiets
Tephrostratigraphy and geochronology of the East Eifel volcanic field and the Middle Rhine area

Brenner, Wolfram
Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Mikroabsorptionsphotometrie für organisch-wandige Mikrofossilien
Principles and application of micro-absorption-photometry for organic-walled microfossils

Brückmann, Warner
Sedimentphysikalische und sedimentologische Kontrolle der Entwicklung mikro- und mesoskaliger Deformationsstrukturen in rezenten Akkretionssystemen
Development of micro- to mesoscale deformation structures in active accretionary prisms: sediment mass physical property and sedimentological control

Freundt, Armin
Transport- und Ablagerungsprozesse vulkanischer Ascheströme
Transport and emplacement processes of volcanic ash flows

Hansteen, Thor
Fluid- und Schmelzeinschlüsse als Indikatoren petrologischer Prozesse
Fluid and melt inclusions as indicators of petrologic processes

Hort, Matthias
Magmenentstehung, Magmentransport und Magmenkristallisation
Generation, transport, and crystallization of magma

Kukowski, Nina
Transport- und Deformationsprozesse in submarinen Akkretionskeilen - Ergebnisse numerischer und analoger Modellierungen
Transport and deformation processes in submarine accretionary wedges - Results of numerical and analogue modelling

Mienert, Jürgen
Physikalische Sedimenteigenschaften atlantischer Ozeanbecken in Bezug zur Meeresboden- und Klimaentwicklung
Sediment physical properties of Atlantic Ocean basins: relationship to seafloor and climatic developments

Reijmer, John J.G.
Sedimentationsprozesse auf Karbonathängen
Sedimentation processes on carbonate slopes

Sachs, Peter
Studien zur Unterkrustenbildung und Fluidentgasung in der kontinentalen und marinen Lithosphäre anhand von Xenolithen und Phänokristallen in Magmen
Studies of the formation of lower crust and of fluid degassing in the continental and marine lithosphere using xenoliths and phenocrysts in magmas

Straub, Susanne
Langfristige stoffliche Entwicklung känozoischer Konvergenzdomänen am Beispiel des intraozeanischen Izu Bonin Arc/Backarc Systems
Long term chemical evolution of Cenozoic convergent margins exemplified by the intra-oceanic Izu Bonin arc/backarc systems

Wallrabe-Adams, Hans-Joachim
Sedimentationsprozesse und Sedimentdynamik an Mittelozeanischen Rücken
Sedimentation processes and sediment dynamics at mid-ocean ridges

Laufende Dissertationen Doctoral theses in progress

Andresen, Nils
Meeresspiegelschwankungen und bathymetrische Zonierung der Pedro Bank (einer semi-ertrunkenen Karbonatplattform)
Sea-level changes and bathymetric zonation of a semidrowned carbonate platform (Pedro Bank)

Baumann, Astrid
Untersuchungen zur raum-zeitlichen Verteilung von Dinoflagellatenzysten im Jungquartär des Europäischen Nordmeeres
Spatial and temporal distribution of dinoflagellate cysts during the Upper Quaternary in the Norwegian-Greenland Sea

Bock, Juliane M
Sedimentphysikalische Eigenschaften innerhalb der Deformationsfront des Barbados Akkretionskomplexes anhand von Logging-While-Drilling Daten des ODP Leg 171A
Physical properties of sediments located in the deformation front of the Barbados accretionary complex on the basis of logging-while drilling (ODP Leg 171A)

Dählmann, Anke (GK)

Geochemische Tracer in Ventfluiden von Subduktionszonen
Geochemical tracers in vent fluids of subduction zones

Diaz-Naveas, Juan

Geodynamik des Kontinentalrandes von Chile aufgrund der Bearbeitung geophysikalischer Daten mit Schwerpunkt auf der Seismik

Geodynamics of the Chilean continental margin through analysis of geophysical data, especially seismic data

Didié, Claudia

Charakterisierung glazialer Tiefenwassermassen in polaren Breiten anhand von Ostrakodenfaunen und deren stabilen Isotopen im Spätquartär

Characterisation of glacial deep-water masses in polar latitudes by means of ostracod faunas and their stable isotopes during the Late Quaternary

Domaschk, Urte

Die Struktur des Nordsee-Beckens

The Structure of the North Sea Basin

Elvert, Marcus (GK)

Biogeochemische Charakterisierung methanotropher Prozesse in marinen Sedimenten anhand von Biomarkern

Biogeochemical characterization of methanotrophic processes in marine sediments from biomarkers

Emmermann, Peter

Sedimentexport quartärer Korallenriffe in die sie umgebenden tiefen Becken am Fallbeispiel des Sanganeb Atolls und des Abington Riffs (Rotes Meer, Sudan)

Sediment export of quaternary coral reefs into the adjacent deep water basins. A case study of Sanganeb Atoll and Abington Reef (Red Sea, Sudan)

Franz, Sven-Oliver

Hochauflösende pliozäne Zeitreihen der ODP-Bohrungen vom Ceara Rise (äquatorialer Westatlantik, Leg 154)

Pliocene high-resolution records of ODP sites drilled at the Ceara Rise (western equatorial Atlantic, Leg 154)

Fürhaupter, Karin

Hälfertung polarer planktischer Foraminiferen

Breeding of polar planktic foraminifera

Geldmacher, Jörg

Geochemische Entwicklung der Madeira und Selvagen Vulkaninseln sowie der umgebenen Seamounts: Implikationen zur Zusammensetzung, Größe, Form und Struktur von Mantel Plumes

Geochemical evolution of the Madeira and Selvagen islands and nearby seamounts: Implications for composition, size, shape and structure of mantle plumes

Gerdorf, Martin

ORWELL - Seismische Messungen vor Oregon, USA

ORWELL - Seismic investigations off Oregon, USA

Gindler, Thorsten

Untersuchung und Anwendung von crossline Migrationsmethoden auf synthetische und reale 3D-Daten.

Investigation and application of crossline migration methods for synthetic and real 3-D data.

Grandel, Sibylle

In-situ Messungen zur Untersuchung von benthischen Umsetzungsprozessen in der Tiefsee des Arabischen Meeres und des Nordatlantiks

In situ measurements for investigations of benthic remineralization processes in the deep-sea of the Arabian Sea and the North Atlantic

Greinert, Jens

Cold Vent induzierte barytische und karbonatische Mineral-Präzipitationen:

Ein Vergleich verschiedener Vent-Phänomene vor Oregon und im Aleuten-Graben

Cold vent induced baryte and carbonate precipitates: Comparison of different cold vent phenomena at the Oregon margin and the Aleutian trench

Grotzki, Nadja

CINCA - Auswertung, Modellierung und Interpretation seismischer Daten vor Nord-Chile

CINCA - Processing, modelling and interpretation of seismic data off Northern Chile

Haeckel, Matthias

Modellierung der Redoxzonen in Tiefsee-Sedimenten des Perubeckens

Modelling the redox zones in deep-sea sediments of the Peru Basin

Harms, Eduard

Volatilenbilanzierung der Laacher See-Eruption 12.000 Jahre v.h.

Volatile budget of the Laacher See eruption 12.000 BP

Harms, Wilko

Untersuchungen zur Bestimmung von Diffusionsmechanismen von Volatilen in natürlichen Gläsern und Schmelzen

Investigations on diffusion mechanisms of volatiles in natural glasses and melts

Hauff, Folkmar

Vulkanische und petrologische Evolution ozeanischer Terranes in Costa Rica: Ein Beitrag zur Interpretation von Terranes

Volcanic and petrological evolution of oceanic terranes in Costa Rica: A contribution to the interpretation of terranes

Heilemann, Kristina

Hydrodynamische Änderungen des Mittelmeerausstromes und deren Abbildung in den Sedimenten des iberischen Kontinentalabhanges

Hydrodynamic changes of the Mediterranean current and their documentation in the sediments of the Iberian continental slope

Hlawatsch, Sylke (GK)

Mn-Fe-Akkumulate als Indikatoren für Schad- und Nährstoffflüsse in die westliche Ostsee

Mn-Fe accumulations as indicators for pollution and nutrient fluxes in the western Baltic Sea

Hojka, André

CONDOR - Seismische Messungen vor Valparaiso, Chile

CONDOR - Seismic investigations off Valparaiso, Chile

Huhn, Katrin

Deformations- und Transportprozesse im Makran Akkretionskeil

Deformation and transport processes in the Makran accretionary wedge

Hüls, Matthias

Rekonstruktion der spätpleistozänen Paläo-Ozeanographie der Karibik anhand von Plaktonforaminiferen-Vergesellschaftungen und stabiler Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope in den Gehäusen benthischer Foraminiferen

Late Pleistocene paleoceanography of the Caribbean Sea from planktonic foraminiferal assemblages and benthic oxygen and carbon isotopes

Husen, Stephan

Lokale Erdbeben-tomographie an der Subduktionszone bei Antofagasta (Nord-Chile) mittels Land- und OBH-Registrierungen

Local earthquake tomography near Antofagasta (north Chile) using on- and offshore observations

Jensen, Stefan

Aktuopaläontologische Untersuchungen zu Verbreitung und Vertikalfluß von planktischen Foraminiferen sowie ihre räumliche und zeitliche Entwicklung im Jungquartär des Europäischen Nordmeeres

Actuopaleontological research on distribution and vertical flux of planctic foraminifera and their spacial and chronological development in the younger Quaternary of the European Nordic Seas

Kolios, Antonios

Vulkanologie, Petrologie, Sedimentologie und tektonische Bedeutung der Kannaviou-Formation, SW-Zypern

Volcanology, petrology, sedimentology and tectonic significance of the Kannaviou formation, SW-Cyprus

Kopp, Christian

Struktur und tektonische Mechanismen der Nord-Sulawesi Subduktionszone (Indonesien) - Kombinierte Interpretation weitwinkel- und steilwinkelseismischer Daten

Structure and tectonic mechanisms of the North-Sulawesi subduction zone (Indonesia) - Combined interpretation of wide-angle- and near-vertical seismic data

Krastel, Sebastian (GK)

Lokale aktive seismische Krustentomographie nördlich von Gran Canaria, Kanarische Inseln

Active seismic tomography of the crust in the northern part of Gran Canaria, Canary Islands

Levold, Carola

Nacheiszeitlicher Landschaftswandel und Küstenlinienverlagerung im Oldenburger Graben

Postglacial changes in landscape and coastlines of the 'Oldenburger Graben'

Lindemann, Frank

Charakterisierung, Quantifizierung und Inkorporationsprozesse von Sedimenten in das arktische Meereis der Laptev-See

Characterisation, quantification and entrainment processes of sediments in the Arctic sea ice of the Laptev Sea

Luff, Roger

Modellierung und Bilanzierung der Stoffflüsse und des Abbaus organischer Substanz in der Bodenwassergrenzschicht.

Modelling and balancing material fluxes and decomposition of organic matter in the bottom water boundary layer

Mirbach, Nikolaus von

Ökologie von Organismen an aktiven Kontinentalrändern

Ecological investigation of vent organisms at continental margins

Mörz, Tobias (GK)

Interpretation hochauflösender Einkanal-Reflexionsseismik mit Hilfe von Kernloggingdaten und synthetischen Seismogrammen

Interpretation of high-resolution single channel reflection seismic data by means of logging data and synthetic seismograms

Mohr, Axel (GK)

Modellierung von Deformationen infolge der Subduktion von Seamounts und aseismischen Rücken

Numerical modelling of deformations caused by subducting seamounts and aseismic ridges

Müller, Anja

Magnesium und Fluor in biogenem Kalzit als Paläotemperatur-Proxies

Magnesium und fluoride in biogenic calcite as proxies for paleotemperature reconstructions

Müller, Sabine

Fluidaustritt und horizontaler Partikeltransport an Hydrothermalquellen in der Ägäis

Fluid advection and horizontal transport of particles at hydrothermal systems of the Ägäis

Nehrke, Gernot

Spurenelement-Verteilungen im IRD-Material aus dem Arktischen Ozean, gemessen mit SYRFA, zur Rekonstruktion der Transportwege und Liefergebiete

Trace elements in IRD material from the Arctic Ocean measured by SYRFA to reconstruct transport and provenance

Papenfuß, Thomas (GPI)

Barium in marinen Milieu: Produktion, Sedimentation und Präservierung verschiedener Trägerphasen

Barium in marine environments: Production and preservation of different carriers phases

Peregovich, Bernhard

Rekonstruktionen von Eisdriftmustern anhand von Schwermineralassoziationen

Reconstruction of ice drift patterns using heavy mineral associations

Perez Gusinyé, Marta

Die Struktur und Evolution des Galizien Binnen-Beckens

The structure and evolution of the Galicia Interior Basin

Rendle, Rebecca

Die Überlieferung der groß- und kleinmaßstäblichen Sedimentationszyklen und ihres Diagenesepotentials am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

The preservation of high- and low-order sedimentation cycles, and their diagenesis potential on the slope of Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

Rickert, Dirk (GK)

Lösungskinetik von biogenem Opal im marinen Milieu

Dissolution kinetics of biogenic opal in marine environments

Schäfer-Pinto, Angela (GK)

Großskalige Erfassung und flächenbezogene Bilanzierung benthischer Stoffflüsse unter Anwendung eines Geoinformationssystems (GIS)

Large scale compilation and spatial calculation of benthic chemical fluxes using a Geographic Information System (GIS)

Schillhorn, Thies

Kombinierte Modellierung von Fluid- und Wärmetransport in der Blake Ridge Gegend unter Einbeziehung der Bildung bzw. des Zerfalls von Gashydraten

Coupled modelling of fluid and heat transport in the Blake Ridge region with regard to gas hydrate formation/dissociation

Schmidt, Ralf (GK)

Vulkanologisch-geochemische Analyse der Übergangsphase Seamount/Ozeaninsel am Beispiel von Porto Santo, Madeira-Archipel

Volcanology, petrology, and geochemistry of the transition from seamount to oceanic island: Porto Santo, Madeira Islands

Schwarzkopf, Lothar

Fragmentierungs- und Transportmechanismen von Block- und Aschenströmen vom Merapi-Typ: Merapi, Zentraljava, Indonesien

Fragmentation and transport mechanisms of Merapi-type block and ash flows: Merapi Volcano, Central Java, Indonesia

Söding, Emanuel

Der globale Anstieg der pliozänen bis quartären Erosions- und Sedimentationsraten: Ursachen und steuernde Faktoren

Global increase in Pliocene to Quaternary erosion and sedimentation rates: causes and controlling factors

Stavenhagen, Alexander

TICOSECT - Seismische Messungen vor Costa Rica

TICOSECT - Seismic investigations off Costa Rica

Stroncik-Treue, Nicole (GK)

Alteration vulkanischer Gläser - Reaktionsmechanismen und Massenbilanzierung

Alteration of volcanic glasses - reaction mechanisms and mass-balancing

Stüber, Arndt

Rekonstruktion des karibisch-atlantischen Wassermassenaustausches anhand von benthischen Kohlenstoffisotopen- und Spurenmetallverhältnissen

Reconstruction of the Caribbean biogeochemical inventories and Caribbean-Atlantic water exchange from carbon isotope and trace metal ratios

Sutter, Ilona

Sr-Pb-Nd-O-isotopengeochemische Untersuchungen von submarinen Tephralagen und Laven aus dem Izu-Bonin Arc/Backarc System

Sr-Pb-Nd-O isotope study of submarine tephra and lavas from the Izu-Bonin arc/backarc system

Turnewitsch, Robert

Die benthische Resuspensionsschleife im Indik und Nordatlantik

The benthic resuspension loop in the Indic and North Atlantic

Vespermann, Dirk (GK)

Hydrovulkanische Entwicklung von küstennahen Hyaloklastitkegeln auf den Kanarischen Inseln

Hydrovolcanic evolution of nearshore tuff cones and tuff rings on the Canary Islands

Volkman, Renate

Untersuchungen zum Habitat und zur O- und C-Isotopie von planktischen Foraminiferen im Arktischen Ozean: Anwendbarkeit für die quantitative Rekonstruktion von ozeanischen Parametern

Investigations concerning the habitat and O- and C-isotope ratio of planktic foraminifera of the Arctic Ocean: their applicability for quantitative reconstruction of oceanic parameters

Willamowski, Claudia

Spuremetalle und Nährstoffbilanz: Verteilungsmuster von Spuremetallen im Nordatlantik; Rekonstruktion der Nährstoffbilanz anhand von Cadmiumkonzentrationen in kalkschaligen Foraminiferen

Trace metals and nutrient balance: Distribution patterns of trace metals in the glacial North Atlantic: Reconstruction of the nutrient balance using cadmium concentrations in calcitic foraminiferal tests

Winkler, Amelie

Paläozeanologie und Paläoklima der Grönlandsee und der Fram Straße anhand sedimentologischer und mineralogischer Untersuchungen der Feinfraktion in Kernmaterial der Bohrungen von ODP Leg 151

Paleoceanography and paleoclimate of the Greenland Sea and Fram Strait as revealed from sedimentological and mineralogical studies of the fine fraction from ODP Leg 151 cores

Zinke, Jens

Karbonatsequenzen und sedimentologische Entwicklung der Lagune von Mayotte im Holozän (45°E, 13°S)

Carbonate sequences and lagoonal sedimentation of the Mayotte barrier reef-lagoon complex during the Holocene (45°E, 13°S)

Laufende Diplomarbeiten Master's theses in progress

Bartsch, Hans-Georg

Reprocessing und Interpretation seismischer Daten der Subduktionszone vor Guatemala

Reprocessing and interpretation of seismic data at the subduction zone off Guatemala

Berhorst, Arnim

3D-Migration von synthetischen und realen Daten

3D migration of synthetic and real data

Duggen, Svend

Isotopen-Geochemie von Vulkaniten der Alboran See (westl. Mittelmeer)

Isotope geochemistry of volcanic rocks from the Alboran Sea (W. Mediterranean)

Greef, O.

Zur Geologie der Umgebung von Gramais (Kurzkartierung auf Blatt Landeck)

Geology of the area around Gramais (geological mapping)

Haase, Veit

Das Mineral Ikaite und dessen Bedeutung als paläozeanographischer und klimatologischer Indikator: Isotopengeochemische und kristallographische Untersuchungen an Sedimenten aus dem Anabar-Khatanga-Valley der Laptev-See

The significance of the mineral Ikaite as a tracer in paleoceanography and climatology. Isotope-geochemical and crystallographic research on sediments from the Anabar-Khatanga-Valley of the Laptev Sea

Hoppenworth, Reiner

Interpretation seismischer Messungen vor Kodiak, Alaska

Interpretation of seismic data off Kodiak, Alaska

Horstmann, B.

Die Geologie der Lechtaldecke zwischen Gramais und oberem Gries-Tal

The geology of the "Lechtaldecke" situated between "Gramais" and "oberem Gries Tal"

Kuhlmann, Gesa

Meereissedimente der SW Kara See und der nördlichen Fram Straße - Detaillierte Untersuchungen über Eintrags- und Transportmechanismen

Sea-ice sediments in the SW Kara Sea and in northern Fram Strait - detailed investigations on entrainment and transport mechanisms

Maas, Manfred

Entwicklung von Berechnungsverfahren zur Abschätzung fossiler Sauerstoffgehalte im bodennahen Tiefenwasser mit Benthosforaminiferen-Vergesellschaftungen

Development of algorithms for an estimate of fossil bottom-water oxygen concentrations by benthic foraminiferal community structure

Neben, Malte

Die Struktur des Ost-Alboran-Beckens

The structure of the East Alboran Basin

Park, Cornelia

Die präplinianische Phase der Laacher See Eruption, Osteifel Vulkanfeld

The Pre-Plinian phase of Laacher See eruption, East-Eifel volcanic field



Rotzoll, Heiko

Saisonale Wachstumsrhythmik bei Steinkorallen

Seasonal growth rhythm of stony corals

Sturm, Arne

Schaffung verbesserter Grundlagen zur Bilanzierung von Paläo-Stoff-Flüssen im Ozean anhand von Sedimentdaten aus dem Neogen

Development of improved fundamentals for the balancing of paleoparticle fluxes in the ocean using Neogene sediment records

Zankl, Gloor

Petrologische Entwicklung von Selvagen Grande

Petrological evolution of Selvagen Grande

5.4. Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen und Kolloquien: Vorträge und Poster

Participation in scientific congresses and colloquia: lectures and posters

Acicastello, Sizilien: Workshop "Volcanic Gases", May 4 - 6, 1997

Hansteen TH, Sachs PM, Lechtenberg F: Vortrag: Volatile and trace element degassing of a silicic alkaline magma

Harms E, Sachs PM, Schmincke H-U: Vortrag: S-, F-, Cl- and H₂O-contents of the phonolitic Laacher See tephra: Implications for syneruptive volatile degassing

Sachs PM, Harms E: Vortrag: Plinian halogenide emissions of E-Eifel phonolite magmas/Germany

Ambelside: European Commission of Seismology, Workinggroup: Seismic phenomena associated with volcanic activity. September 19 - 23, 1997

Hort M: Vortrag: In situ measurements of volcanic eruption velocities

Antofagasta: VIII Congreso Geológico Chileno, October 13 - 17, 1997

Ranero CR, von Huene R, Hinz K: Vortrag: The tectonic structure of the Chilean Convergent Plate boundary between 32-34°S (offshore Valparaíso)

Yáñez GA, Ranero CR, von Huene R, Diaz J: Vortrag: Magnetic domains across a segment of the convergent margin at the southern central Andes (32°-34°S)

Flueh ER, Grozki N, Husen S, Ranero CR, Reichert C, Vidal N: Vortrag: Seismic refraction investigations of the deep crustal structure offshore Chile

von Huene R: Vortrag: Chilean margin tectonics, Iquique to Isla Chiloé

Baltimore: American Geophysical Union (AGU) Spring Meeting, May 27 - 30, 1997

Bauch HA, Erlenkeuser H, Helmke J, Struck U: Vortrag: A paleoceanographic interpretation of stage 11 at high-northern latitudes based on marine evidence

Mienert J, Posewang J: Poster: High frequency geophysical signatures of gas hydrates and free gas along the north-eastern Atlantic Margin: possible hydrate bound margin instabilities and possible release of methane from oceansphere to atmosphere

Wolf-Welling TCW, Winkler AB, Oconnell S, Cremer M, Rack FR, Stattegger K, Thiede J: Poster: IRD onset during Middle Miocene (ODP Leg 151 NAAG, Site 909)

Bergen: XV Landsmøte Norsk Geologisk Forening, January 9 - 11, 1997

Myhre AM, Skogseid J, Thiede J: Vortrag: Utviklingen av framstredet i lys av resultater fra ODP Leg 151

Bonn: Nationale Anhörung des Wissenschaftsrates zur Chancengleichheit von Frauen in der Wissenschaft, 30. Januar 1997

Schröder-Ritzrau A: Vortrag: Zur Chancengleichheit von Frauen in den Naturwissenschaften

Bonn: DFG Schwerpunkt-Kolloquium "Bildung, Transport und Differenzierung von Silikatschmelzen", 27. - 28. November 1997

Hort M: Vortrag: Experimentelle Simulation magmatischer Differentiationsprozesse

Schmincke H-U: Vortrag: Partikelbildung bei der Eruption basaltischer Magmen

Schmincke H-U: Vortrag: Übergang Schmelze-Glas-Hochtemperaturentgasung bei heißen Ignimbriten

Bonn: DFG-Schwerpunkt „Wandel der Geo-/Biosphäre“, 15. - 17. Dezember 1997

Hoffmann G et al.: Vortrag: Zum anthropogenen Einfluß auf die postboreale Sedimentation in der westlichen Ostsee (Zeitscheiben 2 und 3)

**Bremerhaven: INTERICE I Workshop,
September 5 - 8, 1997**

Lindemann F: Vortrag: Sediment entrainment into sea ice

**Budapest: Conference on Terranes of the Balkans,
June 2 - 5, 1997**

Hay WW: Vortrag: Climate and erosion

**Dallas: Annual Meeting, American Association of
Petroleum Geologists, April 6 - 9, 1997**

Reijmer JJG, Blomeier DPG, Kenter JAM: Poster: Bedding geometry, grain composition, gamma ray response and TOC variation along a Lower Jurassic carbonate slope system (Djebel Bou Dahar, High Atlas, Morocco)

Westphal H, Reijmer JJG: Vortrag: Input and diagenesis of a carbonate slope (Bahamas): response to morphology evolution and sea level fluctuations

Westphal H, Reijmer JJG: Poster: Input and diagenesis of a carbonate slope

**Dallas: International Exposition and 67th Annual
Meeting, Society of Exploration Geophysicists (SEG),
November 2 - 7, 1997**

Ristow D, Rühl T: Vortrag: Migration in transversely isotropic media using implicit operators

**Ein Bokek, Israel: 13th German Israeli Foundation
(GIF) Meeting, "The Dead Sea Rift as a Unique
Global Site", February 23 - 27, 1997**

Docherty C, Kläschen D, von Huene R,: Vortrag: Depth imagery by pre-stack depth migration and travel-time inversion of refracted events

Dullo W-C, Heiss GA: Vortrag: Stable isotopes in modern scleractinian corals from the Gulf of Aqaba. A two hundred years record

**Essen: 25 Jahre Meeresforschung in Aqaba,
4. Juni 1997**

Dullo W-C: Vortrag: Korallenwachstum und Karbonatproduktion: Aktuelle Daten aus Aqaba und Beispiele aus der Erdschichte

**Exuma, Bahamas: ODP Leg 166 Post-Cruise Meeting,
October 7 - 11, 1997**

Rendle R, Alexander I, Reijmer JJG, Kroon D: Vortrag: Mineralogy and sedimentology of the Plio-Pleistocene at Site 1003A and 1006A (ODP-Leg 166, Bahama Transect)

Reijmer JJG, De Mol B: Vortrag: A comparison between the mineralogy, sedimentology and physical properties of the Plio-Pleistocene at Site 1005A (ODP-Leg 166, Bahama Transect)

**Frankfurt a. M.: Paleontology in the 21st Century,
September 3 - 9, 1997**

Hay WW: Vortrag: Paleocyanography in the 21st century

**Hamburg: Deutsche Gesellschaft für Kristallographie,
10. - 12. März 1997**

Danilewsky AN, Schropp B, Kek S, Sachs PM, Tuomi T, Taskinen M, Rantomäki R, McNally P, Curley J: Poster: Defect recognition in natural minerals by synchrotron X-ray topography using conventional thin sections

**Hannover: Sitzung des Landesausschusses SCAR/
IASC, 22. - 23. Mai 1997**

Kassens H: Vortrag: System Laptev-See: Stand und Ausblick

**Heidelberg: Goldschmidt-Konferenz,
3. - 6. Juni 1997**

Eisenhauer A, Rachold V, Meyer H, Kassens H, Lindemann F, Spielhagen RF, Wiegand B: Poster: Sr isotope geochemistry of Laptev Sea surface sediments, ice-rafted sediments and suspended particulate material of East Siberian Rivers - Implications for sediment distribution patterns in the Arctic Ocean

**Heidelberg: 18th IAS Regional European Meeting
of Sedimentology - GAEA 3, September 2 - 4, 1997**

Böhm F, Gawlick HJ: Vortrag: Late Triassic carbon isotope excursion in pelagic limestones of the Northern Calcareous Alps

Emmermann P, Reijmer JJG, Dullo W-C: Vortrag: Carbonate production of Quarternary coral reefs and sediment-export cycles in the Red Sea

Jensen S, Members of the SYNPAL Working Group: Vortrag: Biogenic sedimentation in the Norwegian-Greenland Sea: results from sediment trap investigations

Montaggioni L, Camoin GF, Dullo W-C, Braithwaite C, Colonna M, Mangini A, Dalmasso C, Thomassin B: Vortrag: Holocene reef growth in the Western Indian Ocean

Rendle R, Reijmer JJG: Poster: Mineralogy and sedimentology of the Pliocene/Pleistocene at Site 1003 (ODP-Leg 166, Bahama Transect)

Westphal H, Goldstein R, Reijmer JJG: Poster: Sea-level fluctuations and diagenesis - periplatform carbonates from the Great Bahama Bank

Westphal H, Goldstein R, Reijmer JJG: Vortrag: Sea-level fluctuations and diagenesis - periplatform carbonates from the Great Bahama Bank

Westphal H, Munnecke A, Reijmer JJG, Samtleben C: Poster: Thin-walled organic microfossils as compaction indicators in fine-grained carbonates - a new method

Westphal H, Munnecke A, Reijmer JJG, Samtleben C: Vortrag: Thin-walled organic microfossils as compaction indicators in fine-grained carbonates - a new method

Zalasiewicz JA, Hudson JD, Branney MJ, Böhm F: Poster: Emplacement of a catastrophic submarine gravity flow deposit (Scheck breccia, Austria): insights from matrix exceptionally preserved by early cementation

Jülich: 87. Jahrestagung der Geologischen Vereinigung, "Elementare geologische Prozesse", 27. Februar - 1. März 1997

Greinert J, Bohrmann G, Suess E: Poster: Gashydrate induced carbonate precipitation at Cascadia margin, Oregon

Schönfeld J, Baas J, Zahn R: Poster: Late Pleistocene oxygen-level variations in the mid-depth North Atlantic: the impact on benthic communities and their geological significance

Kailua-Kona, Hawaii: Cordilleran Section, Geological Society of America, 93rd Annual Meeting, May 21-23, 1997

Schmincke H-U, Sumita M: Vortrag: Gran Canaria, the land-sea transition, drilling ODP Leg 157

Sumita M, Schmincke H-U: Poster: Submarine transportation and deposition of "syn-ignimbrite" tephra sediment flows resulting from sea-bound hot ash flows

Kastanienbaum, Schweiz: Frühdiagenese Workshop an der EAWAG, 7. - 11. September 1997

Sauter, E.; Vortrag: Eintrag und Abbau von organischem Kohlenstoff in Oberflächen-Sedimenten des Europäischen Nordmeeres

Kiel: Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms "Ocean Drilling Program/Deep Sea Drilling Project", 5. - 7. März 1997

Betzler C, Reijmer JJG, ODP Leg 166 Scientific Party: Vortrag: Fahrbericht ODP Leg 166

Brückmann W, Bucker W, Leg 171 Shipboard scientific party: Poster: Strukturelle Entwicklung und mechanische Eigenschaften von Décollement und Überschiebungszonen in rezenten Akkretionssystemen: Evolution eines Konzepts am Beispiel des Northern Barbados Accretionary Complex (DSDP Leg 78A, ODP Legs 110, 156 und 171A)

Brückmann W, Bucker W, Leg 171 Shipboard scientific party: Vortrag: Fahrtbericht ODP Leg 171A

Bruns P, Dullo W-C, Pernicka E, King RL: Poster: The use of Ir for dating

Bruns P, Dullo W-C, Pernicka E: Vortrag: Is the Cretaceous-Tertiary boundary mass extinction for real?

Diester-Haass L, Zahn R: Vortrag: Das Ende der eozänen Warmzeit: Paläoproduktivität und Kohlenstoffkreislauf

Diester-Haass L, Zahn R: Vortrag: Past extreme warm climates

Grafenstein R von, Dooze H, Zahn R: Poster: Evolution of Western Mediterranean climate and hydrography: Pleistocene record of stable isotopes and organic-rich sedimentation at Leg 161 sites in the western Mediterranean

Gurenko AA, Hansteen TH, Schmincke H-U, Sumita M: Vortrag: Evolution of magmatic volatiles from the Miocene to the Pleistocene on Gran Canaria (ODP Leg 157): constraints on the asthenosphere-lithosphere-hydrosphere-atmosphere connection

Haug G, Franz SO, Tiedemann R, Zahn R, Bickert T: Poster: Zur pliozänen Schließungsgeschichte des Panama Seeweges mit seinen Auswirkungen auf die thermohaline Zirkulation im Atlantik und die Intensivierung der Nordhemisphärenvereisung (Leg 154 und 165)

Herr B, Fuller M, Schmincke H-U, Sumita M: Vortrag: Magne-tostratigraphische Untersuchungen auf Gran Canaria und im marinen Schuttfächer der Vulkaninsel

Kopf A, Behrmann JH: Vortrag: Mechanisms of mud extrusion on the Mediterranean Ridge accretionary prism

Kopf A, Flecker R, Clennell MB: Poster: Relationships between variation of undrained shear strength, organic carbon content, and the origin and frequency of enigmatic normal faults in fine-grained sediments from Advanced Piston Cores recovered from ODP Leg 160

Mienert J, Grützner J, Thiede J, Wolf-Welling TCW: Poster: Änderungen sedimentärer Masseneinträge in den Westatlantik abgeleitet aus seismischen Profilen und DSDP/ODP-Bohrungen

Pflaumann U, Sarnthein M, Ficken K, Grothmann A, Winkler A: Poster: Variations in eolian and carbonate sedimentation, sea surface temperature, and productivity off N.W. Afrika over the last 3 M.Y. (ODP Site 958)

Rakoczy H, Dullo W-C, Pernicka E, Bruns P: Vortrag: Anwendungsmöglichkeiten der Platingruppenelementanalyse auf geochemische Fragestellungen in mariner Umgebung

Rendle R, Reijmer JJG: Poster: Site 1003, Leg 166 (Bahama Transect): input variations and grain size distribution

Su X, Thiede J: Poster: Nannoplankton-Biostratigraphie und Paläo-Ozeanologie im Spätkänozoikum am Juan de Fuca Rücken, Nordost Pazifik, ODP Leg 168

Sumita M, Schmincke H-U: Poster: Fragmentation of sea-bound hot ash flows and submarine transportation and deposition of "syn-ignimbrite" tephra sediment flows as turbidites

Winkler A, Wolf-Welling TCW, Cremer M, Stättegger K, Thiede J: Poster: Tonmineralogische Untersuchungen an Sedimenten der Framstraße (ODP Leg 151): Hinweise auf die neogene Abkühlungsgeschichte der Nordhemisphäre

Wolf-Welling TCW, Brenner W, Mienert J, Thiede J: Poster: SYNATLAN im Internet: Meso- und känozoische DSDP-/ODP-Daten-Synthese Atlantischer Ozean

Wolf-Welling TCW, Winkler A, Stättegger K, Thiede J: Poster: Sedimentologische Untersuchungen an ODP-Bohrungen der Legs 151/162: Gesamtparameter und Grobfractionsanalyse

Kiel: Meeresforschung mit FS SONNE - BEO Statusseminar 1997, 19. - 21. März 1997

Bohrmann G, Suess E, Linke P, Lammers S, Zuleger E, Wallmann K, Biebow N, Weinrebe W, Dähmann A, Greinert J, Sahling H, von Mirbach N, Winckler G: Vortrag: Die Cold Vents des Aleutengraben: Untersuchungen mit FS SONNE und dem Tiefseeroboter ROPOS vor Alaska

Dähmann A, Zuleger E: Poster: Porenwasser- und Sedimentgeochemie der Aleuten-Subduktionszone: Ergebnisse der Ausfahrten SO97 und SO110

Flueh ER, ORWELL-Arbeitsgruppe: Vortrag: Seismische Messungen in der Cascadia Subduktionszone: Erste Ergebnisse der Fahrt SO108 - ORWELL

Flueh ER, von Huene R, CONDOR-Arbeitsgruppe: Vortrag: CONDOR - Untersuchungen des chilenischen Kontinentalrandes vor Valparaiso (SO101, SO103, SO104a)

Greinert J, Bohrmann G, Suess E: Poster: Baryt- und Karbonat-Präzipitate aus aktiven Ventgebieten im Aleutengraben

Greinert J, Bohrmann G, Suess E: Poster: Authigene Karbonate der Cascadia-Subduktionszone vor Oregon und ihre Beziehungen zu Gashydraten

Haeckel M, König I, Schlüter M, Wallmann K, Suess E: Poster: Modellierung des Milieus am Tiefseeboden des Peru-Beckens

Herzig P, Suess E, Linke P, Hannington MD, Jonasson IR, Shepard K, Embley RW, Butterfield DA, Chadwick B, Massoth GJ, Tunnicliff V, Nakamura K, Lammers S, Bayer R, Perfit MR, Summitt M, Becker KP, Petersen S, Buchholz P, Seifert T, Kuhn T: Vortrag: Hydrothermal activity and rift-induced tracers at Axial Seamount (Juan de Fuca Ridge): Results of Cruise SO119 of R/V SONNE

König I: Vortrag: Zeitliche Variabilität der Bedingungen am Tiefseeboden des Peru-Beckens

Kopp C, Flueh ER, Bialas J, Hinz K, Fritsch J, Neben S, GIGICS-Arbeitsgruppe: Poster: Modellierung von refraktionsseismischen Daten an der Subduktionszone vor Nord-Sulawesi (Indonesien)

Kukowski N, Bohrmann G, Schillhorn T, ORWELL-Arbeitsgruppe: Poster: Sedimentstrukturen im Bereich des Cascadia-Akkretionskeils

Lammers S, Suess E: Poster: Verteilungen vent-induzierter Methan-Anomalien am Axial Seamount und der Cascadia Subduktionszone

Linke P, Wallmann K, Suess E, Dähmann A, von Mirbach N: Vortrag: Fluid-Transportprozesse an Subduktionszonen

Lougear A, Drodtt M, Trautwein AX, König I, Suess E: Poster: Mößbauer-Untersuchungen an Sedimentproben der Expeditionen SO106

Rehder G, Keir RS, Suess E: Poster: Methan und $p\text{CO}_2$ im Nordwestpazifik: Kuroshio Randstrom, Ostchinesisches und Südchinesisches Meer

Sahling H, Linke P: Poster: Makrofauna der Cold Vents aus der Aleuten-Subduktionszone

Stehr G, Heeren F, Weinrebe W, von Huene R: Poster: Magnetische und bathymetrische Untersuchungen am Kontinentalrand von Costa Rica (SO107)

Suess E, Bohrmann G, Linke P, Zuleger E: Vortrag: Cascadia-Akkretionskeil: Gashydrate und Fluid-Austritte

von Huene R, Weinrebe W, Heeren F: Poster: Seamount und Subduktion, Beispiele

von Huene R, Klaeschen D: Vortrag: Geophysical estimates of fluid venting along the Alaska convergent margin near Kodiak Island - SONNE cruise 96

Walther C, Flueh ER, Ranero C, von Huene R: Poster: Seismische Messungen im Bereich des mittelamerikanischen Grabens vor Nicaragua

Weinrebe W: Vortrag: Hochauflösende Bathymetrie - Probleme und Lösungsansätze

Weinrebe W, O'Connor J: Poster: Bathymetrische Messungen am Übergang der Emperor-Kette in den Hawaii-Rücken

Weinrebe W, von Huene R, Heeren F: Poster: Morphologie des Kontinentalrandes im Golf von Alaska

Werner R, Hoernle K, Korich D, Eidam J, Mrazek J: Poster: Geochemie von Vulkaniten auf einer Nordwest-Südost Traversse vor der Pazifikküste Costa Ricas (SO107)

Kiel: ICES, March 19 - 21, 1997

Schröder-Ritzrau A: Poster: Dynamics of radiolarian abundance and species composition in the Greenland Sea - evidence from plankton tows and long term sediment traps



Kiel: 19. Treffen des Arbeitskreises "Geologie der Polargebiete in der deutschen Gesellschaft für Polarforschung", 2. - 3. Mai 1997

Kassens H: Vortrag: System Laptev-See 2000

Köln: 12. Sedimentologentreffen "Sediment '97", 21. - 24. Mai 1997

Betzler C, Reijmer JJG, ODP Leg 166 Scientific Party: Vortrag: Sedimentationsmuster und Zyklizitäten an der leewärtigen Flanke der Great Bahama Bank (Neogen, ODP Leg 166)

Böhm F, Lobitzer H: Poster: Geochemie unterliassischer Fe-Mn-Krusten aus den Nördlichen Kalkalpen

Emmermann P, Reijmer JJG, Dullo W-C: Poster: Karbonatproduktion und Sedimentexport der Riffe im Roten Meer: Fallbeispiel Sanganeb Atoll, Sudan

Mienert J, Posewang J, Lukas D: Vortrag: Gas hydrate drilling on the Mid-Norwegian Margin

Milkert D, Brenner W, Hühnerbach V, Schacht R: Poster: Postglaziale Sedimentation in der äußeren Kieler Förde (westliche Ostsee)

Milkert D, Brenner W, Hühnerbach V, Schacht R: Vortrag: The Baltic, The fifth Marine Geological Conference, Vilnius, Litauen; Postglacial climatic and geological development in outer Kiel Fjord (western Baltic)

Reijmer JJG, Everts AJW: Vortrag: Progradation and retrogradation of carbonate platforms

Westphal H, Munnecke A, Reijmer JJG, Samtleben C: Poster: Mechanical compaction or early cementation? An evaluation using thin-walled organic microfossils

Westphal H, Reijmer JJG: Poster: Morphology evolution of a carbonate platform recorded in periplatform sediments

Willamowski C, Zahn R: Vortrag: Glacial-interglacial ventilation changes of the mid-depth Northeast Atlantic: Benthic $\delta^{13}\text{C}$ and Cd/Ca as monitors of deep circulation and convection sources

Köln: 75. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, 15. - 19. September 1997

Geldmacher J, Hoernle K, Schmincke H-U: Vortrag: Geochemical evolution of Madeira Island (East Atlantic)

Hauff F, Hoernle K, Tilton G, Brüggemann G, Graham DW, Kerr AC: Vortrag: Sr-Nd-Pb, Re-Os and He isotopic data from the Caribbean oceanic plateau: implications for the evolution of a starting plume head

Hoernle K, Gill J, Schmincke H-U: Vortrag: Constraints on the size and composition of mantle upwellings beneath the Eastern Atlantic from the geochemistry of Holocene volcanism

Werner R, Hoernle K, Korich D, Mrazek J: Vortrag: Cocos Ridge and neighboring seamounts off the coast of Costa Rica: Implications for the evolution of the Galapagos hotspot

Lammi: Circum Arctic Paleo-Environments (CAPE): first synthesis workshop, April 4-8, 1997

Kassens H: Vortrag: The marine environment of Central Siberia

La Palma: Workshop "Volcanism & Volcanic Hazards in Immature Intraplate Oceanic Islands", September 15 - 18, 1997

Hansteen TH, Klügel A, Schmincke H-U: Vortrag: Magmatic underplating and crustal magma accumulation beneath the Canary Islands, as evidenced by fluid inclusions

Klügel A, Hansteen TH, Schmincke HU, Sachs PM: Vortrag: Rates of magma ascent and depths of magma reservoirs beneath La Palma (Canary Islands)

Schirnick C, Bogaard Pvd, Schmincke H-U: Vortrag: Intrusion of the Miocene cone sheet dike swarm of Gran Canaria (Canary Islands) - A case study of subvolcanic intrusive growth of an oceanic island

Schmincke H-U, Sumita M, Funck T: Invited keynote talk: Growth and destruction of Gran Canaria: Evidence from land studies, bathymetry, offshore seismic studies and drilling during ODP Leg 157

Sumita M, Schmincke H-U: Vortrag: Drilling the clastic apron of Gran Canaria (ODP Leg 157): Submarine transportation and deposition of "syn-ignimbrite" tephra sediment flows resulting from sea-bound hot ash flows

London: Geological Society of London Meeting, Januar 1997

Kopf A, Clennell MB, Camerlenghi A: Vortrag: Variations in sediment physical properties and permeability of mud volcano deposits from Napoli dome, Mediterranean Ridge

Managua, Nicaragua: Symposium XXV Anniversary of the Earthquake of Managua 1972, December 3 - 5, 1997

Walther C, Flüh ER, Ranero C, von Huene R: Poster: From Cocos to Caribbean Plate - Geophysical investigations offshore Nicaragua

Weinrebe W, Ranero C, Stehr G, von Huene R: Magnetic and bathymetric data collected during cruise SO107 offshore Nicaragua.

Ranero CR, Duarte M, Flueh ER, von Huene R: A cross section of the offshore Sandino Basin Pacific Margin of Nicaragua.

Mannheim: VDEW-Symposium "Klima, Klimaveränderungen, Klimakatastrophen?"

22. - 23. Oktober 1997

Thiede J, GEOMAR-KollegInnen: Vortrag: Folgen einer Klimaänderung: Natürliche Klimaänderungen in der geologischen Vergangenheit und ihre Aussagekraft für die Zukunft

Maratea di Acquafredda: NATO Advanced Study Institute: Ice in the Natural and Endangered Environment, September 7 - 19, 1997

Smedsrud L, Lindemann F: Poster: Entrainment of sediment into sea ice due to turbulence

Monterey CA, USA: 8th Deep Sea Biology Symposium, August 21 - 26, 1997

Thomsen L: Vortrag: Spatial and temporal variability of particulate matter in the benthic boundary layer at the North East Atlantic continental margin (Celtic Sea, Goban Spur)

Pfannkuche O, Boetius A, Lochte K: Vortrag: Interannual and annual variations of benthic activity in the open NE-Atlantic

Pfannkuche O: Poster: BIGSET - Biogeochemical transport of matter and energy in the deep sea

Witte, U: Vortrag: Patterns of benthic activity and standing stock in the deep Arabian Sea: Do bulk parameters tell the whole story?

Witte, U: Poster: Scavenging communities in the deep Arabian Sea: Observations by baited camera

Linke P: Vortrag: Manifestations of fluid flow and biogeochemical turnover at cold seeps of the Aleutian subduction zone

Moscow: International School of Marine Geology, Institute of Oceanology, October 14 - 18, 1997

Naidina OB, Kassens H, Bauch HA: Poster: Implications of palynological data on Laptev Sea sediments for climatostigraphical interpretations

Oslo, Norsk Hydro, Seabed Workshop, December 14, 1997

Mienert J: Vortrag: Slope instabilities and gas hydrates

Paris/Bierville: INTERRAD VIII, September 8 - 13, 1997

Schröder-Ritzrau A: Vortrag: Dynamics of radiolarian abundance and species composition in the Norwegian-Greenland Seas - evidence from plankton tows and long term sediment traps

Plymouth: 1st OMEX-Phase II Workshop, January 5 - 8, 1997

Rehder G, Keir RS, Larsen SE, Frankignoulle M: Vortrag: Air-sea fluxes of CO₂ in the Northeastern Atlantic

Potsdam: 57. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), 3. - 7. März 1997

Bialas J, ten Brink U, Flueh ER, Parsons T: Poster: Kombinierte See- und Landbeobachtung des Duvall Erdbeben (03.05.1996), Washington, USA

Docherty C, Vidal N, Kläschen D, von Huene R: Poster: Das Reflexionsbild der konvergenten Plattengrenze im östlichen Mittelmeer: erste Ergebnisse der Bearbeitung von Daten der Ausfahrt STRAKHOV 5

Domaschk U, Flueh ER, MONA LISA Working Group: Poster: Seismische Struktur der Kruste und des oberen Mantels in der südlichen Nordsee

Flueh ER, ORWELL Working Group: Poster: SONNE Fahrt SO108 - ORWELL: Seismik in der Cascadia Subduktionszone

Flueh ER, ORWELL Working Group: Vortrag: SONNE Fahrt SO 08 - ORWELL: Seismik in der Cascadia Subduktionszone

Gindler T, Ristow D, Rühl T: Vortrag: Untersuchung eines geschwindigkeitsunabhängigen 3-D prestack Zeitmigrationsverfahren

Hort M: Vortrag: Radar-Doppler Messungen an aktiven Vulkanen: Eine neue Methode zur Messung von vulkanischen Eruptionsgeschwindigkeiten

Kläschen D, Bialas J: Poster: 2-D Modellierung und Inversion von Reflexions-/Refraktionsdaten

Kukowski N, Schillhorn T: Vortrag: Zum Einfluß von Fluidtransport und Entwässerung auf den Stabilitätsbereich von Gashydraten in submarinen Akkretionskeilen

Kukowski N, Bohrmann G, Schillhorn T, ORWELL Arbeitsgruppe: Poster: Sedimentstrukturen im Bereich des Cascadia-Akkretionskeils

Posewang J, Mienert J: Poster: Gashydrate und freies Gas in Sedimenten des Norwegischen Kontinentalabhangs: Ergebnisse von Messungen mit dem Hoch Frequenz Ozean Boden Hydrophon (HF-OBH)

Posewang J, Mienert J: Poster: Hochauflösende Bestimmung von Gashydrathorizonten und freiem Gas in den Sedimenten des Kontinentalabhangs Spitzbergens

Rihm R, Schmincke H-U, Ye S: Vortrag: Struktur und Komposition der Kruste unter den Kanarischen Inseln

Ristow D, Rühl T: Vortrag: Verbesserung der lateralen und vertikalen Auflösung der 3-D FD-Migration durch die 3-D FFD-Migration



Rühl T, Kläschen D: Vortrag: Tiefenmigration der KTB-ISO89 3-D Daten

Ruoff O, Reston TJ, Ranero CR, Danobeitia JJ: Vortrag: Seismische Abbildung ozeanischer Krustenstrukturen des Zentral- und Nordatlantiks: ein Beitrag zur Erklärung der Tektonik am Spreizungszentrum

Schillhorn T, Kukowski N: Vortrag: 3D-FD Modellierungen zum Fluid- und Wärmetransport im tektonisch heterogenen Akkretionskomplex vor Peru bei 9° Süd

Stavenhagen AU, Flueh ER, TICOSECT, COTCOR Arbeitsgruppe: Poster: Vergleiche refraktionsseismischer Untersuchungen der Subduktionszone vor Costa Rica und Transects durch den mittelamerikanischen Isthmus

von Huene R, Weinrebe W, Heeren F: Poster: "Bathymetrische Bilder" konvergenter Kontinentalränder

Walther C, Flüh ER, Ranero C, von Huene R: Poster: Seismische Messungen im Bereich des Mittelamerikanischen Grabens vor Nicaragua

Weinrebe W: Vortrag: Bearbeitung bathymetrischer Daten - Probleme und Beispiele

Weinrebe W, von Huene R, Heeren F: Poster: Morphologie des Kontinentalrandes im Golf von Alaska

Ye S, Flueh ER, von Huene R: Vortrag: Origin of the large-scale underplating beneath the Kodiak Shelf off Alaska

Ye S, Flueh ER, Stavenhagen A, Xia KY, Zhou D, Su DQ, Liu SJ: Vortrag: Seismische Weitwinkelmessungen im Südchinesischen Meer - erste Ergebnisse der SHI YAN 2 Expedition.

Puerto Vallarta, México: IAVCEI General Assembly, January 19 - 24, 1997

Alvarado GE, Schmincke H-U, Soto GJ, Sumita M: Vortrag: The 1968 basaltic andesite eruption at Arenal volcano (Costa Rica): fallout, surge or pyroclastic flow?

Bogaard C vd, Schmincke H-U: Vortrag: Microparticle tephrostratigraphy - dating Holocene processes

Bogaard Pvd, Hoernle K, Mocek B: Compositional and temporal evolution of submarine volcanism in the Alboran Domain

Freundt A: Vortrag: Ash-flow motion is tricky when particles are sticky

Harms E, Sachs PM, Schmincke H-U: Poster: Syneruptive SO₂ degassing and F-Cl-, Br- and H₂O-inventory of the Plinian phonolitic Laacher See eruption (13.000 BP)

Schmincke H-U, Sumita M: Vortrag: What happens when hot ash flows enter the sea?

Seyfried R, Freundt A: Vortrag: Strombolian and Hawaiian eruptions: What makes the difference?

Sumita M, Schmincke H-U: Vortrag: Submarine transportation and deposition of "syn-ignimbrite" tephra sediment flows resulting from sea-bound hot ash flows

Werner R, Schmincke H-U: Vortrag: Hyaloclastite formation in glacial and lacustrine environments: An Icelandic case study

Rio de Janeiro: International Conference of the Application of the Mössbauer Effect, September 14 - 20, 1997

Harms W, Litterst FJ, Sachs PM: Poster: Mössbauer spectrometry of natural obsidians of Gran Canaria

Salt Lake City: Geological Society of America, Annual Meeting, October 19 - 23, 1997

Hay WW, Soeding E, Wold CN: Vortrag: The Late Cenozoic uplift - climate change paradox

Salzau: 1st ENAM II Workshop, April 11 - 13, 1997

Mienert, J: Vortrag: Deep-water pockmarks and gas hydrates at the mid Norwegian Margin: a possible scenario of gas hydrate dissociation

Mienert, J, Posewang, J: Poster: High-frequency OBH deployments to determine compressional wave velocities in gas hydrate-cemented sediments of continental margins

San Francisco: American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, December 8 - 12, 1997

Bauch HA, Cronin TM, Dwyer GS, Erlenkeuser H: Poster: Glacial to interglacial changes in the deep water of the Nordic seas: New evidence from foraminiferal O-isotopes and Mg:Ca in ostracodes

Brüggemann GE, Hauff F: Poster: Os isotopic composition of picrites and basalts from Costa Rica: age and source characteristics of the Caribbean large igneous province

Dean SM, Minshull TA, Whitmarsh RB, Kläschen D: Poster: A detachment fault in 3-dimensions? Seismic reflection studies of the H-reflector, North Iberia Abyssal Plain

Dethleff D, Kuhlmann G, Nürnberg D, Harms IH, Karcher MJ, Nies H, Rigor I, Shipboard Scientific Party RV Polarstern ARKXIII/2: Poster: Drift of sediment-laden Arctic Sea ice - Preliminary results from 1997 ARKXIII/2 RV POLARSTERN cruise and numerical model studies

Didié C, Bauch HA, Wolfsdorf JM: Poster: Deep-sea benthic ostracods as a tool for reconstructing Late Quaternary paleoceanography of the Northern North Atlantic

Emmermann P, Isern AR, Reijmer JJG: Poster: Stable isotopic and mineralogic study of a lithified carbonate layer precipitated during the Last Glacial Maximum in the Red Sea

Flüh ER, Adam J, Kläschen D, Kukowski N, Poster: Structure and physical properties of the frontal part of the accretionary wedge off Washington

Grützner J, Bassinot FC, Mienert J: Poster: Tracking carbonate dissolution and productivity cycles with high resolution velocity measurements: examples from the Ceara Rise (western equatorial Atlantic)

Haug GH, Tiedemann R: Vortrag: The closure of the Panamanian gateway: Effects on ocean circulation since 4.6 Myr.

Hojka AM, Zelt C, Bialas J, Flüh ER, Poster: 3D seismic refraction tomography of ocean bottom hydrophone data recorded offshore Valparaíso, Chile

Hort M: Poster: Crystallization processes in response to abrupt liquidus temperature changes

Husen S, Kissling E, Patzig R, Sobiesak M, Flüh E: Vortrag: Local earthquake tomography of the downgoing Nazca plate in Northern Chile

Klügel A, Hansteen TH, Schmincke HU, Sachs PM: Poster: Magma ascent beneath La Palma (Canary Islands)

Kopp C, Neben S, Flüh ER: Poster: Refraction seismic modeling of the subduction zone off North Sulawesi (Indonesia)

Kukowski N, Lallemand S, Malavieille J: Vortrag: Complex deformation styles in sandbox accretionary wedges caused by two active décollements and changing basal conditions

Müller A, Nürnberg D: Poster: Tracing the Mediterranean outflow by Mg/Ca and Sr/Ca ratios in benthic ostracods

Nähr T, Bohrmann G, Rodriguez NM, Paull CK: Poster: Seafloor and age significance of authigenic carbonates from the Blake Ridge Diapir vent site (ODP Leg 164)

Nees S, Armand L, Ayress MA, de Deckker P, Passlow V, Labracherie M: Poster: The Indian-Pacific Ocean Gateway - Microfossil evidence for palaeoceanographic history of the last 160,000 years

Nørgaard-Pedersen N: Poster: Arctic Ocean last glacial maximum and two-step deglaciation

Nürnberg D, Müller A: Vortrag: Mg/Ca and Sr/Ca ratios in planktic foraminifers: Internal distribution, dissolution behaviour, and paleoenvironmental information

Ranero CR, von Huene R: Poster: Accretion versus erosion at the Andean convergent margin offshore Valparaíso (Chile)

Sawyer DS, Reston T, Schollnberger EM, Gussinye MP, Zelt C, Austin JA, Nakamura Y, Dañobeitia JJ, Córdoba D: Poster: The Iberia seismic experiment (ISE 97): Multichannel seismic reflection profile

Seyfried R, Hort M: Poster: In situ measurements of volcanic eruption velocities

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Heinemeier J: Poster: Deglacial freshwater outflow from Lena River across the Laptev Sea (Siberia)

Stavenhagen AU, Flüh ER, Ranero CR, Shipley T, McIntosh K, Schulze A, Goedde H, Leandro G, Dañobeitia JJ, Sallares V: Poster: Crustal structure in Southern Costa Rica from seismic wide-angle experiments

Tiedemann R, Franz SO, Billups K: Vortrag: A critical threshold in the Pliocene closure history of the Central American Isthmus

Vidal N, Kläschen D, Docherty C, von Huene R: Poster: Seismic reflection images at the convergence zone from south of Cyprus to the Syrian coast

von Huene R, Kläschen D: Poster: Partitioning of strain across the Kodiak margin

von Huene R: Vortrag: The Japan trench margin and the concept of subduction erosion

Wallon Pizarro HU, Kläschen D, Gerdorf M, von Huene R, Flüh ER, Trehu AM: Poster: Depth imaging and wide angle velocity data of the Cascadia subduction zone off central Oregon

Walther C, Flüh ER, Ranero C, von Huene R: Poster: Seismic investigations offshore Nicaragua

Weinrebe W, O'Connor J, Kopp C: Poster: High resolution morphology of Daikakuji-Seamount-Hawaiian Emperor Chain bend

Wiechert U, Hoernle K, Graham D: Poster: Oxygen isotope evidence for high temperature altered oceanic crust in the Canary Plume

Winkler A, Wolf-Welling T, Stattegger K, Thiede J: Poster: Clay mineral distribution in the Fram Strait Sites 908A/909C: Arctic Gateway

Zelt CA, Sawyer DS, Reston T, Nakamura Y, Ye S: Poster: The Iberia seismic experiment: Wide-angle ocean bottom data

Seattle: Applied Physics Laboratory, Polar Science Center, University of Washington, December 11 - 12, 1997

Dethleff D, Harms IH, Karcher MJ, Nies H, Bahe C: Vortrag: Entrainment and transport of Eurasian Arctic Sea ice sediments - Field data and model results

Dethleff D, Löwe P, Kleine E: Vortrag: Ice formation, salt rejection and dense water production in the Siberian Laptev Sea flow lead during 1991/92 winter season

Shimabara, Japan: Unzen International Workshop: Decade Volcano and Scientific Drilling, May 26 - 29, 1997

Ui T, Matsuwo M, Sumita M, Fujinawa A, Sato H, Takarada S: Vortrag: Diversity of block-and-ash flow generations during 1990 - 96 eruption of Unzen volcano

Singapore: IGARSS' 97, August 3-8, 1997

Greidanus H, Calkoen C, Hennings I, Romeiser R, Vogelzang J, Wensink GJ: Vortrag: Intercomparison and validity of bathymetry radar imaging models

Stara Lesna: Final Meeting, International Geological Correlation Programme Project 362, Tethyan and Boreal Cretaceous, September 29 - October 5, 1997

Hay WW, Wold, CN: Vortrag: The effect of changes of the mean salinity on ocean circulation

Stockholm: Development of Paleoceanography as a New Field of Science, 50th Anniversary of the Albatross Expedition 1947-1948, August 18 - 21, 1997

Franz SO, Tiedemann R: Poster: Physical and chemical changes of deep-water masses between 3000-4400 m water depth in the equatorial W-Atlantic during the Pliocene (ODP Leg 154, Ceara Rise)

Nees S, Armand L, Ayress MA, de Deckker P, Passlow V, Labracherie M: Vortrag: The Indian-Pacific Ocean gateway - Microfossil evidence for palaeoceanographic history of the last 160.000 years

Strasbourg: 9th Meeting of the European Union of Geosciences (EUG 9) March 23 - 27, 1997

Bauch HA, Erlenkeuser H: Vortrag: Paleoclimate reconstruction of the last interglacial: Implications from high latitude marine records

Biebow N: Vortrag: Dinoflagellate cysts as paleoproductivity indicators: An example from the Peruvian upwelling cell at 11°S

Braithwaite C, Camoin C, Dullo W-C, Heiss GA, Montaggioni L: Vortrag: Indian Ocean reefs and climate

Chaussidon M, Marty B, Gurenko A: Vortrag: Boron isotopic composition of the mantle: constraints from $d^{11}B$ values of melt inclusions in OIB and komatiites

Cremer H: Poster: Diatom surface sediment communities as a tool for documenting riverine freshwater input onto a Russian shallow shelf

Didié C, Bohrmann G, Fischer G: Poster: Productivity of the Antarctic Circumpolar Current: Indications from surface sediment samples (5°W-45°E)

Hay WW: Vortrag: Climate, tectonics, erosion, and sediment transport

Kassens H, Bauch H, Hölemann JA, Thiede J: Vortrag: Causes and impacts of global, climatic changes in the Siberian Arctic: The Laptev Sea System

Kassens H, Bauch H, Hölemann J, Thiede J: Vortrag: The Siberian Arctic: impacts and reactions to global environmental changes

Kopf A, Robertson AHF: Vortrag: Processes of mud volcanism on the Mediterranean Ridge

Meyer H, Eisenhauer A, Rachold V, Hubberten HW, Hansen B, Kassens H, Spielhagen R, Lindemann F, Stein R: Poster: Sr- and Nd- isotope ratios and concentrations of Arctic Ocean sediments

Nørgaard-Pedersen N: Vortrag: Arctic Ocean record of surface water-mass properties and ice-rafting during the last 100 ky

Nürnberg CC, Bohrmann G: Poster: Barium in the southern South Atlantic: Quaternary changes of export production

Nürnberg D: Poster: Trace elements in planktic foraminifers reflecting paleoenvironmental changes

Robertson AHF, Kopf A: Poster: Oligocene-Miocene setting of Eastern Mediterranean based on petrographic and mineralogical evidence from mud volcanoes, ODP Leg 160

Schmincke H-U, Behncke B, Grasso M, Raffi S: Vortrag: Evolution of the Northwestern Iblean Mountains, Sicily: Uplift, Pliocene/Pleistocene sea level changes, paleoenvironment, and volcanism

Schmincke H-U, Sumita M: Poster: Growth stages of an oceanic island (Gran Canaria) as reflected in the volcanic apron (ODP Leg 157)

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Grootes PW, Heinemeier J: Vortrag: High resolution records of Late Quaternary freshwater export and water masses at the Laptev Sea continental margin

Sumita M, Schmincke H-U: Poster: Drilling the clastic apron of Gran Canaria (ODP Leg 157): 4 million years of ignimbrite entry into the sea

Utzmann A: Vortrag: Trace elements and REEs as indicators of magmatic origin of hydrothermal carbonates in volcanic rocks from the Rhön, Germany

Wolf-Welling TCW, Winkler A, Stattegger K, Thiede J: Vortrag: Middle Miocene IRD onset (ODP Leg 151 NAAG, Site 909)

Ye S., Flueh E, von Huene R: Vortrag: Origin of the large-scale underplating beneath the Kodiak Shelf off Alaska

Sundvolden: 6th ECOD Workshop, May 22-25, 1997

Thiede J: Vortrag: Nansen Arctic Drilling - The new implementation plan

Hay WW: Vortrag: Tectonics, climate, and oceanic sedimentation

Taos, New Mexico: Geological Society of America (GSA) Penrose Conference "Faults and Subsurface Fluid Flow: Fundamentals and Applications to Hydrogeology and Petroleum Geology", September 11-14, 1997

Brückmann W: Poster: Correlation of clay mineralogy, sediment physical properties and the development of structural discontinuities in the Northern Barbados Accretionary Complex - Observations from Ocean Drilling Program (ODP) Legs 156 and 171A

Bücker C, Brückmann W, Shimeld J, ODP LEG 171 Shipboard scientific party: Poster: ODP Leg 171A Barbados accretionary wedge - logging while drilling - multivariate statistics of the LWD data

Tel Aviv: 1st International Conference Application of Micropaleontology in Environmental Sciences (AMES), June 15 - 20, 1997

Schröder-Ritzrau A: Poster: Dynamics of radiolarian abundance and species composition in the Greenland Sea - evidence from plankton tows and long term sediment traps

Thessaloniki: 29th General Assembly of the International Association of Seismology Physics of the Earth's Interior (IASPEI), August 18 - 29, 1997

Schmidt J, Domaschk U: Vortrag: Crustal structure in the SE North Sea area, location of the Caledonian deformation front

Toronto: Ontario Science Center, Earth System Symposium, December 5 - 7, 1996

Thiede J: Vortrag: Geology lessons for our future

Trier: Jahrestagung der Deutschen Ton- und Tonmineralgruppe, 18. - 21. September 1997

Winkler A, Pletsch T: Poster: Vergleich von Aufbereitungsmethoden für die quantitative Tonmineralogie

Pletsch T, Winkler A: Vortrag: Kriterien zur Wahl von Aufbereitungs- und Präparationsmethoden für die quantitative Tonmineralogie

Tromsø AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic and the 3rd International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic, June 1 - 5, 1997

Dethleff D, Nies H, Harms IH, Karcher MJ, Strand P: Poster: Sea-ice as transport agent for potentially radioactively contaminated sediment from Kara Sea dumping sites to the North Atlantic

Karcher MJ, Harms IH, Dethleff D, Nies H: Vortrag: Transit times and pathways of contaminants in the Arctic Ocean

Hölemann J, Utschakowski S, Schirmacher M, Kassens H, Schulz-Bull DE, Prange A: Vortrag: Distribution and pathways of heavy metals and chlorinated biphenyls in the Laptev Sea (Russian Arctic)

Tromsø: Statoil Site Review, November 5, 1997

Mienert J: Vortrag: Gas hydrates on the Norwegian Margin

Utrecht: Symposium on Ordering the Fossil Record - Challenges in Stratigraphy and Paleontology, November 7 - 8, 1997

Zahn R, Haug G, Tiedemann R: Vortrag: The Caribbean as an oceanic gateway for equatorial salt and heat transport: implications for the onset of northern hemisphere glaciation

Ventura: Gordon Research Conference on Sea Ice Ecology, March 2 - 7, 1997

Lindemann F, Hölemann JA, Zachek A: Poster: Particle entrainment into sea ice during freeze-up 1995, Laptev Sea, Siberian Arctic

Lindemann F: Poster: Characterization of particulate organic matter in sea-ice sediments

Werner I, Lindemann F: Poster: Video observations at the underside of Arctic sea ice

Vigo: 3rd EU Conference, May 11 - 16, 1997

Mienert J: Vortrag: European North Atlantic margin (ENAM II): quantification and modelling of large-scale sedimentary processes and fluxes. Exchange processes at the continent/ocean margins in the North Atlantic

Schönfeld J, Baas J, Zahn R: Poster: Late Pleistocene oxygen-level variations in the mid-depth North Atlantic: the impact on benthic communities and their geological significance

Vilnius: The Baltic - The 5th Marine Geological Conference, October 6-11, 1997

Hühnerbach V, Milkert D, Blondel P, Murton BJ: Poster: Seafloor sonar imagery - examples from the coastal environment

Hühnerbach V, Milkert D, Blondel P, Murton BJ: Vortrag: Seafloor sonar imagery - examples from the coastal environment

Wellington: Geological Society of New Zealand Conference, November 25 - 27, 1997

Crundwell MP, Cooke PJ, Nelson CS, Spiegler D: Poster: Bolboformids, enigmatic microfossils in New Zealand late Miocene sediments



Wien: EGS XXII, European Geophysical Society General Assembly, April 21 - 25, 1997

Ansorge J, Kissling E, Waldhauser F, Baumann M: Vortrag: Methodological considerations of 3-D crustal structure modelling by 2-D seismic methods

Dmitrenko I, Golovin P, Gribanov V, Kassens H: Poster: The influence of river run-off on the flaw lead position in Arctic shelf seas

Flueh ER, Fisher M, Bialas J, Childs J, Klaeschen D, Kukowski N, Parsons T, Scholl D, Ten Brink U, Trehu A, Vidal N: Vortrag/Poster: New seismic images of the Cascadia subduction zone from cruise SO108-ORWELL

Golovin P, Dmitrenko I, Kassens H, Hölemann J: Poster: The effect of turbulence on the rate of frazil ice formation during the spring flood and its role in upward sediment transport in the Siberian Arctic

Krastel S, Schmincke H-U: Poster: Active seismic tomography of the crust in the northern part of Gran Canaria

Ruoff O, Reston TJ, Ranero CR, Dañobeitia JJ: Poster: Reflection seismic depth images of crustal structure of Atlantic ocean crust

Voss S, Reston TJ, Ranero CR, Ruoff O: Poster: Amplitude analysis of seismic reflection from the Canary Basin - implications for the evolution of the oceanic crust

Vidal N, Ranero CR, Flueh ER, Hojka A, von Huene R, Dañobeitia JJ, Cordoba D, Hinz K: Poster: Crustal structure of the continental margin offshore-onshore Valparaíso

Ranero CR, von Huene R, Pecher I: Poster: Tectonic structure and heat flux of the Pacific convergent margin of Costa Rica

Reston TJ, Ranero CR, Belykh I: Vortrag: Evolution of fast spread oceanic crust - constraints from off-axis seismic images

Walther C, Flüh ER, Ranero C, von Huene R: Poster: From Cocos to Caribbean Plate - Seismic Investigations Offshore Nicaragua

Kopp C, Flüh ER, Bialas J, Hinz K, Fritsch J, Neben S, GIGICS Working Group: Vortrag: Refraction seismic modelling of the subduction zone off North-Sulawesi (Indonesia)

von Huene R, Klaeschen D: Vortrag: Reflection and refraction imaging of the Alaska margin and constraints on rate of tectonic shortening

McIntosh K, Akbar F, Calderon C, Operto S, Stoffa P, Christeson G, Shipley T, Stavenhagen A, Flueh E, Bialas J: Vortrag: TICOSECT 3D OBS/OBH survey off central Costa Rica

Stavenhagen A, Flueh ER, Christeson G, McIntosh K, Goedde H, Schulze A, Mechi J: Poster: Comparison of the influence of crustal structure during the subduction at the Middle America trench at the Costa Rica Pacific coast from wide-angle seismic modelling

Kukowski N, Schillhorn T: Vortrag: Transient pore pressure evolution and the field of gas hydrate stability in growing accretionary wedges

Gutscher M-A, Kukowski N, Mann D: Poster: Numerical modelling of the stress and strain fields in accretionary wedges

Wien, 2nd European Paleontological Congress "Climates: Past, Present and Future", July 10 - 12, 1997

Hay WW: Vortrag: Das Klima der Erde in früheren Zeiten - Vorbilder für die Zukunft?

Hay WW, DeConto RM, Wold CN: Vortrag: A new view of Cretaceous paleoclimatology and paleoceanography

Wilhelmshaven: Treffen der Küstengruppe des DFG-Schwerpunkts "Wandel der Geo-/Biosphäre", 30. - 31. September 1997

Hoffmann G, Dörfler W, Dellbrügge S, Müller-Wille M, Thiede J: Vortrag: Zum Stand des "SEDOST"-Projektes: Anthropogene Einflüsse auf die postboreale Sedimentation im Bereich der westlichen Ostsee

Hoffmann G, Dörfler W, Dellbrügge S, Müller-Wille M, Thiede J: Vortrag: Differenzierung natürlicher und anthropogener Einflüsse auf die postboreale SEDimentation in der westlichen OSTsee (SEDOST) - Stand des Projektes im Oktober 1997

Würzburg: 12. Hydrographentag der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft, 9. - 11. Juni 1997

Stolte SA, Foerster J, Hennings I, Lurin B, Stolte S: Vortrag: First results of a "Coastal Sediment Transport Assessment using SAR imagery (C-STAR)" field experiment of the MAST-3 Program

Weinrebe W: Vortrag: Hochauflösende Bathymetrie in der Tiefsee - Probleme und Lösungsansätze

5.5. Gastvorträge von GEOMAR-Mitarbeitern Invited scientific talks

Böhm F

Stromatoporen, Chaetetiden und industrielles CO₂: Stabile Isotope rezenter Schwammskelette
Mainz: Institut für Geowissenschaften der Universität, 5. Juni 1997

Bogaard C van den

Vulkanstaub und Pollenkörner - Spurensuche im Moor zur Rekonstruktion der Siedlungsgeschichte
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein, 8. Januar 1997

Brenner W

Mikro-Absorptionsphotometrie fossiler und rezenter Biopolymere
Münster: Institut für Botanik der Universität, 14. Januar 1997

Dullo W-C

Carbonate production in the geological record
Marseille: Ecole Doctorale, Paläontologisches/Sedimentologisches Institut, 24. Juni 1997

Dullo W-C

Karbonatproduktion und Export
Freiburg: Geologisches Institut der Bergakademie, 30. April 1997

Dullo W-C

Korallen- und Riffwachstum im westlichen Indischen Ozean
Essen: Institut für Hydrobiologie der Universität, 22. Januar 1997

Flueh ER

Ergebnisse marin-geophysikalischer Untersuchungen in Mittelamerika
Tübingen: Geokolloquium, 28. Januar 1997

Flueh ER

Von Alaska nach Feuerland - Geophysikalische Untersuchungen an Subduktionszonen im Ostpazifik mit FS Sonne
Bochum: Geophysikalisches Kolloquium der Ruhruniversität, 26. Juni 1997

Freundt A

Pyroclastic flow transport mechanisms
Puerto Vallarta, Mexico: IAVCEI CEV Short Course "The physics of explosive volcanism", 17.-19. Januar 1997

Hay WW

A geologist view of climate changes
Boulder, CO, USA: Undergraduate Geology Club, 5. Februar 1997

Hay WW

Meeresspiegelschwankungen und Sedimentation
Greifswald: Geologisches Institut der Universität, 13. - 14. November 1997

Hennings I, Stolte S

Radar signatures of wreck marks
Hamburg: UDT Conference and Exhibitions im Hamburger Congress Center, 24. Juni 1997

Hoffmann G

Vortrag: Bohrkern FF2 - aus dem Geschichtsbuch der Flensburger Förde (SEDOST-Projekt)
Flensburg: Naturwissenschaftliches Heimatmuseum, 3. Juni 1997

Hort M

Volcanic firework: *In situ* measurements of strombolian eruption velocities
Providence, USA: Brown University, 4. Dezember 1997

Hort M

Crystallization processes in response to abrupt liquidus temperature changes
Providence, USA: Brown University, 5. Dezember 1997

Hort M

Measurements in the throat of a volcano: The quantification of volcanic eruption velocities
Baltimore: Johns Hopkins University, 15. Dezember 1997

Kassens H

Ursachen und Auswirkungen von Umweltveränderungen in der Eisfabrik des Arktischen Ozeans
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein, 22. Januar 1997

Kukowski N

Workshop on orogenic wedges, invited as key-speaker with several colloquium talks related to the modelling of evolution and deformation of submarine accretionary wedges:

- 1) Analoge Modellierung und Theorie von Wachstum und Deformation in Akkretionskeilen und verwandten Strukturen
 - 2) Systematische Sandkastenexperimente zum Materialtransfer und Deformationsverhalten in Akkretionskeilen
 - 3) Die Rolle des Subduktionsfensters, Entwicklungsgeschichte des Mittelmeerrückens und der Einfluß von Schwächehorizonten auf das Deformationsverhalten
- Potsdam: 12. - 13. Mai 1997

Kukowski N

The hydrothermics of diffuse and focused fluid flow in accretionary wedges: results of coupled numerical models
Montpellier: 27. Mai 1997

Kukowski N

Diversity and common features of the mechanics of modern submarine accretionary wedges: results from scaled sandbox experiments applied to Peru, Alaska, and the Mediterranean Ridge
Montpellier: 28. Mai 1997

Kukowski N

Gashydrate in marinen Sedimenten - ihre Bedeutung als thermischer Indikator, mögliche Energiereserve, Klima- und Stabilitätsfaktor

Wennigsen: DGG Geothermik, 30. Oktober 1997

Kukowski N

Materialtransfer und Fluidtransport in Akkretionskomplexen
FU Berlin: 13. November 1997

Milkert D

Sidescan Sonar investigations in the coastal environment
Gdansk: Institut Morski, 6. November 1997

Milkert, D

Die jüngste Klimageschichte der westlichen Ostsee - beispielhaft dargestellt an einem anthropogen beeinflussten Naturraum

Frankfurt a. M.: Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, 22. Juli 1997

Milkert, D

Formation and distribution of storm layers in western Baltic mud sediments

Szczecin: Geological Institute of the University, 5. November 1997

Nürnberg, D

Mg and Sr in foraminiferal calcite: Differential incorporation and dissolution

Vancouver: Geochemistry Seminars of the University of British Columbia, 17. Januar 1997

Reijmer JIG

Highstand shedding of carbonate platforms: examples from the geological record

State College, P, USA: Penn State University, 3. April 1997

Reijmer JIG

Highstand shedding through time

Brno: Masaryk University, 30. April 1997

Ristow D

Prestack - Poststack Migration: Vorteile und Nachteile

Münster: 17. Mintrop-Seminar, 27. - 29. April 1997

Sachs PM

Xenolithe in mafischen Magmen: Schnelle Assimilationskinetik und Fluidaufnahme als Indikatoren von Herkunftstiefe und Aufstiegs geschwindigkeit

Göttingen: Geokolloquium im Fachbereich Geowissenschaften der Universität, 28. Mai 1997.

Sauter E

Primary production versus benthic fluxes and oxic remineralisation in surface sediments of the northern North Atlantic
Bergen, Norwegen: Institute for Marine Research, 24. Oktober 1997

Schmincke H-U

Beeinflussen Vulkaneruptionen das Klima?

Kiel: Hermann Ehlers-Akademie, 1. Juli 1997

Schmincke H-U

Structure, composition and evolution of the volcanic apron around an oceanic island based on seismic and ODP drilling: the Gran Canaria case history

Oslo: Geological Institute of the University, 28. August 1997

Schmincke H-U

Constructive and destructive evolutionary processes in the Canary Islands: Onshore and offshore evidence

Oslo: Mineralogical-Geological Museum, 29. August 1997

Schmincke H-U

Umweltauswirkungen der Laacher See Eruption

Hottenheim: 1. September 1997

Thiede J

Paläo-Ozeanographie des Nordpolarmeeres

Köln: Geologisches Institut der Universität, 30. Januar 1997

Thiede J

Central Arctic paleoceanography during the Late Cenozoic
Cardiff, Wales: Centre for Glaciology, 12. Februar 1997

Thiede J

Plate tectonic scenario: The warm Arctic (Late Mesozoic and Paleogene history)

Cardiff, Wales: Department of Geology, 19. Februar 1997

Thiede J

Cooling and early glaciations of northern hemisphere deep-sea basins (Miocene - Early Quaternary)

Cardiff, Wales: Department of Geology, 26. Februar 1997

Thiede J

The drum of glacial-interglacial climatic changes (Middle to Late Quaternary)

Cardiff, Wales: Department of Geology, 5. März 1997

Thiede J

Central Arctic Late Cenozoic palaeoceanography

Bristol: School of Chemistry of the University, 11. März 1997

Thiede J

Late Cenozoic northern hemisphere palaeo-oceanography: does it provide a lesson for the future?

Cardiff, Wales: Department of Geology, 11. März 1997

Thiede J

Das Laptevmeer - ein komplexes eurasisch-arktisches Schelfmeer

Mainz: Akademie der Wissenschaften und der Literatur, 20. Juni 1997

Thiede J

Northern polar Cainozoic palaeoceanography: a history of climatic cycles, sea ice and iceberg formation
Belfast: School of Geosciences of the Queen's University, 25. Juni 1997

Thiede J

Tiefbohrungen im Nordmeer und die Klimakrise
Lübeck: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 22.-23. Oktober 1997

Thomsen L

Aggregates in the BBL at continental margins
Texel, Niederlande: Symposium for the retirement of Prof. Duke Eisma, NIOZ, 28.4.1997

Thomsen L

Austauschprozesse über die Bodengrenzschicht
Rostock- Warnemünde, Institut für Ostseeforschung, 7. Mai 1997

Weinrebe W

High resolution bathymetry and morphotectonic studies of convergent margins
Palisades, NY, USA: Lamont-Doherty Earth Observatory, 2. September 1997

5.6. Kolloquien, Workshops Colloquia, workshops

Kolloquien bei GEOMAR

17.03.1997

Grant Garven
Baltimore, MD, USA: John Hopkins University
Geochemical flow modeling of ore genesis in sedimentary basins

17.03.1997

Grant Garven
Baltimore, MD, USA: John Hopkins University
Hydrogeologic modeling of archipelagic aprons, Pacific Ocean islands chains

10.04.1997

Michael J. Whiticar
Victoria, Canada: School of Earth and Ocean Sciences
Ikait (Kalziumkarbonat-Hexahydrat): Kuriosität oder Klimaindikator ?

17.04.1997

Andrei Sher
Moskow: Russian Academy of Sciences, Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Quaternary environmental evolution on the coastal plains of North Siberia

18.04.1997

Thomas Pichler
Shallow-water submarine hydrothermal venting in a coral reef environment

20.05.1997

Sonderkolloquium / Special Colloquium:
Neue Ergebnisse - Neue Aufgaben / New Results - New Tasks

- Christoph Clauser

Hannover: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Analyse von Strömung, Wärme- und Stofftransport in tektonischen Bruchzonen: Ein Beitrag zum Verständnis der Krustendynamik

- Dirk Gajewski

Hamburg: Universität, Institut für Geophysik
Wege zur Integration und Interpretation von 2D- und 3D-seismischen Daten

- Karl O. Millahn

Leoben, Österreich: Montanuniversität
Reservoir-Geophysik - ein Vorbild geowissenschaftlicher Integration

- Timothy J. Reston

Aberdeen, UK: University of Aberdeen, Dept. of Geology and Petroleum Geology
Investigations of continental breakup and seafloor spreading: New perspectives on rifting and drifting

22.05.1997

Roland von Huehne
Kiel: GEOMAR Forschungszentrum
Subduction erosion: fact or fiction ?

27.05.1997

Pat Quilty,
Hobart, Tasmania: Australian Antarctic Survey
The Pliocene Antarctic

28.05.1997

J. Gardner
Brown University
Degassing of magma before explosive eruptions: Evidence from the Minoan eruption, Santorini

03.06.1997

Sonderkolloquium / Special Colloquium:
Neue Ergebnisse - Neue Aufgaben / New Results - New Tasks

- Millard F. Coffin

Austin, TX, USA: The University of Texas at Austin, Institute for Geophysics
Large igneous provinces

- Jason P Morgan

La Jolla, CA, USA: University of California San Diego, Scripps Institution of Oceanography
Swell-roots and plume-ridge pipelines: Different types of plume-lithosphere and plume-asthenosphere



11.07.1997

Nevio Zitellini
BolognaNew results from a deep seismic reflection survey offshore
Gibraltar Strait (Atlantic side)

06.08.1997

Frank R. Rack

University of New Brunswick, Canada: Ocean Mapping Group

New technologies in sediment imaging: Core logging from
the IMAGES perspective

30.10.1997

Matthias Hort

Kiel: GEOMAR Forschungszentrum

In situ Messungen von Eruptionsgeschwindigkeiten am Strom-
boli, Italien

20.05.1997

Sonderkolloquium / Special Colloquium:

Marine Umweltgeologie / Marine Environmental Geology

- J. Bijma

Biologie und Geochemie planktischer Foraminiferen

- F. von Blanckenburg

Beryllium Isotope als palaeozeanographische Tracer

- Anton Eisenhauer

Radiogene- und Radioisotope als Proxies in der marinen
Umweltgeologie

- Robert Collier

Particulate trace metals in seawater: Processes and proxies

- M. Boettcher

Was verbindet die "Schwarzen Flecken" des Wattenmeeres
mit den "Schwarzen Lagen" des Mittelmeeres?

- J. Amend

Microbes in high temperature marine environments: Biogeo-
chemical constraints on their reaction energetics

13.11.1997

Jörg Keller

Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität, Institut für Mineralogie, Petrolo-
gie und GeochemieTephrochronologie in Tiefsee-Sedimenten des östlichen Mittel-
meeres

05.11. 1997

Casey Moore

Santa Cruz, CA, USA: University of California

Fluid flows in convergent margin environments

27.11.1997

Robert Collier

Corvallis, OR, USA: Oregon State University

Distribution of "redox-sensitive" oxyanion trace metals in the
oceans: two small pieces of a puzzle

11.12.1997

Wolfram Brenner

Kiel: GEOMAR Forschungszentrum

Mikro-Absorptionsphotometrie rezenter und fossiler gerüstbil-
dender Biopolymere - neue Möglichkeiten in der Evolutions-
und Umweltforschung

Weitere Kolloquien / Other Colloquia

05.-07.03.1997

Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms "Ocean Drill-
ing Program/Deep Sea Drilling Project"

Workshop

Workshop: Langzeitenergieversorgung in der Tiefseeforschung
zusammen mit der Kontaktstelle Meeresforschungstechnik der
GKSS

- H. Villinger

Bremen: Universität

Anforderungen an marine Energieversorgungssysteme

- J. Pohl

Kiel: Fachhochschule

Produktideen für marine Energieversorgungssysteme

- A. Heinzel

Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme

Innovative Batterien für mobile Anwendungen

- M. Baldauf

Erlangen: Siemens AG

Eigenschaften und Entwicklungsstand der PEM-Brennstoff-
zelle

- J. Garche

Ulm: ZSW

Systemintegration

26.11.- 28.11. 1997

Philippe van Cappellen

Atlanta, GA, USA: Georgia Tech University

Biogeochemical cycles, diagenesis - Processes and kinetics,
reactive transport models

6. Entwicklung von GEOMAR

6.1. Stiftung GEOMAR, Stiftungsrat 1997

Der Stiftungsrat bestand im Jahre 1997 aus folgenden Mitgliedern:

- Staatssekretär Dr. Swatek (Vorsitz), Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (MBWFK)
Vertreter: Ministerialdirigent Lützen, MBWFK
- Prof. Dr. Haensel, Rektor, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
Vertreter: Prof. Dr. Harms, Prorektor, CAU
- Prof. Dr. Willebrand, Institut für Meereskunde Kiel, CAU (Prof. Dr. Duinker wurde in der 22. Sitzung des Stiftungsrates verabschiedet)
Vertreter: Prof. Dr. Koske, Institut für Angewandte Physik, CAU
- Prof. Dr. Wellmer, Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover
Vertreter: Prof. Dr. Hinz, BGR
- Herr Janzen, Hauptgeschäftsführer der Industrie- und Handelskammer zu Kiel (IHK)
Vertreter: Dr. Biel, IHK
- Prof. Dr. Zeitzschel, Institut für Meereskunde Kiel, CAU
Vertreter: Prof. Dr. Hauschildt, Institut für Betriebswirtschaftslehre, CAU
- Prof. Dr. Stoffers, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU
Vertreter: Prof. Dr. Kern, Mineralogisch-Petrographisches Institut und Museum, CAU

Der Stiftungsrat trat im Berichtszeitraum einmal zusammen, zur 22. Sitzung am 09.07.1997.

Als Gäste nahmen an der Stiftungsratssitzung teil:

- Prof. Dr. Suess, Direktor des Forschungszentrums GEOMAR
- Prof. Dr. Schmincke, GEOMAR
- Prof. Dr. Ristow, GEOMAR
- Herr Heyn, Beauftragter des Haushalts, GEOMAR
- Herr Dr. Kunze, Vorsitzender des Personalrates, GEOMAR
- Frau Dr. Spiegler, Gleichstellungsbeauftragte, GEOMAR
- Herr von Doetinchem, GEOMAR Technologie GmbH
- Frau Malecki, MBWFK

6. Development of GEOMAR

6.1. GEOMAR Foundation Foundation Council 1997

In 1997 the Foundation Council was composed of the following members:

- Dr. Swatek (chair), Permanent Secretary, Ministry of Education, Science, Research and Culture of the Land Schleswig-Holstein (MBWFK)
Deputy: Mr Lützen, MBWFK
- Prof. Dr. Haensel, Rector of the Christian Albrecht University at Kiel (CAU)
Deputy: Prof. Dr. Harms, Pro-Rector, CAU
- Prof. Dr. Willebrand, Institute for Marine Sciences, CAU (Prof. Dr. Duinker left office at the 22th meeting of the Foundation Council)
Deputy: Prof. Dr. Koske, Institute for Applied Physics, CAU
- Prof. Dr. Wellmer, President of the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Hannover
Deputy: Prof. Dr. Hinz, BGR
- Mr Janzen, General Manager of the Chamber of Industry and Commerce, Kiel (IHK)
Deputy: Dr. Biel, IHK
- Prof. Dr. Zeitzschel, Institute for Marine Sciences, CAU
Deputy: Prof. Dr. Hauschildt, Institute for Management Studies, CAU
- Prof. Dr. Stoffers, Geological-Paleontological Institute and Museum, CAU
Deputy: Prof. Dr. Kern, Mineralogical-Petrographical Institute, CAU

In the course of 1997 the Foundation Council had the 22nd meeting on the 9th July 1997.

Guests at the 22nd meeting of the Foundation Council were:

- Prof. Dr. Suess, Director of GEOMAR Research Center
- Prof. Dr. Schmincke, GEOMAR
- Prof. Dr. Ristow, GEOMAR
- Mr Heyn, Representative of the GEOMAR budget
- Dr. Kunze, Council of GEOMAR employees (chair)
- Dr. Spiegler, GEOMAR Representative for equal rights
- Mr von Doetinchem, GEOMAR Technologie GmbH
- Ms Malecki, MBWFK

6.2. Ehrungen

Dörte Mann erhielt 1997 den dritten Preis für ihren Vortrag auf der 56. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft im März 1996.

6.2. Honors

Dörte Mann received the third prize for her lecture given at the 56th Annual Meeting of the German Geophysical Society in March 1996.

6.3. Öffentlichkeitsarbeit

Presse- und Medienarbeit

1997 unterrichteten zehn Pressemitteilungen die Medien über Ereignisse bei GEOMAR und über die Arbeit des Forschungszentrums.

Das Forschungszentrum hat vier Pressekonferenzen veranstaltet bzw. sich beteiligt:

- Anlässlich des ODP-Schwerpunktkolloquiums, das in diesem Jahr bei GEOMAR stattfand, konnte das Thema "Tiefseebohrungen" in die Landespressekonferenz vom 6.3.1997 eingebracht werden, um über das internationale Tiefseebohrprogramm allgemein, über die deutsche und die Kieler Beteiligung an diesem Programm und über aktuelle Forschungsergebnisse zu informieren.
- Die Technologie-Region K.E.R.N. hat bei GEOMAR eine Pressekonferenz veranstaltet, um die Preisträger ihres Preises für Maritime Technologie 1997 - der Vorschlag für einen der Preisträger kam vom GEOMAR Forschungszentrum – vorzustellen.
- Pressekonferenz: Hubschrauber-Expedition in das Meereis der Karasee
- Pressekonferenz zum "Internationalen Jahr des Riffes"

Publikationen

1997 wurden neun GEOMAR Reports mit Dissertationen, Expeditionsberichten und dem Jahresbericht herausgegeben. Eine Ausgabe von „GEOMAR-Aktuell“, die zusammen mit der GEOMAR Technologie GmbH erstellt wurde, berichtete über Expeditionen, Veranstaltungen, neue Geräte und Serviceangebote, Aktivitäten bei GEOMAR und anderen Institutionen aus dem Bereich Meeresforschung und Meerestechnik.

Besucher

Eine Reihe von Gruppen und Einzelpersonen aus dem In- und Ausland aus den Bereichen Wissenschaft, Schule, Wirtschaft, Politik und Verwaltung hat 1997 GEOMAR besucht, um sich über die Aktivitäten des Forschungszentrums zu informieren, um Arbeitsgespräche zu führen oder um gemeinsame Vorhaben zu diskutieren und Kooperationen zu vereinbaren.

6.3. Public relations

Media and press

In 1997 ten press releases informed the media about different scientific projects and events of the Research Center.

The Research Center invited to or was involved in four press conferences:

- On the occasion of the annually German ODP Colloquium held this year at GEOMAR, the topic "deep-sea drilling" was introduced into the "Landespressekonferenz", to inform the media on the generalities of the Ocean Drilling Program, on the German participation and especially on the involvement of scientists from the Kiel University in this program, and on recent scientific results.
- The "Technologie-Region K.E.R.N." organized together with GEOMAR a press conference to present the winners of its Maritime Technology 1997 prize, one of the winners being nominated by the Research Center.
- Press conference informing about a helicopter expedition exploring the sea ice of the Kara Sea
- Press conference concerning the "International Year of the Reef"

Publications

In 1997 nine GEOMAR Reports were published containing doctoral theses, cruise reports and the annual report.

One edition of „GEOMAR Aktuell“ was released. It was compiled in cooperation with GEOMAR Technologie GmbH and reported on expeditions, other activities, new instruments and services, lectures and talks at GEOMAR or in other institutes of marine research or marine technology in Kiel.

Visitors

A number of groups and individuals from at home and abroad from the fields of science, education, commerce and industry, politics, and administration visited GEOMAR to gather information on the activities of the Research Center, to have specialized discussions, to discuss joint projects and to arrange cooperations.

Ausstellung „Wissenschaft und Kunst bei GEOMAR“

Sieben Studentinnen und Studenten der Kieler Muthesius Hochschule haben sich im Rahmen eines Seminars von Prof. Hannes Brunner, der an der Muthesius Hochschule eine Professur für Projektkunst und Bildhauerei wahrnimmt, intensiv mit GEOMAR-Mitarbeitern über deren wissenschaftliche Arbeit unterhalten. Das Ergebnis dieses Dialogs wurde in einer Ausstellung mit Bild- und Textmontagen, (Klang-) Skulpturen und Videos im Foyer des Forschungszentrums gezeigt.

Gremium für Öffentlichkeitsarbeit (GÖFF)

Ende 1997 hat sich bei GEOMAR ein Gremium für Öffentlichkeitsarbeit (GÖFF) etabliert. Unter Vorsitz von Prof. Dullo gehören ihm Vertreter der vier wissenschaftlichen Abteilungen, der Verwaltung sowie der Pressereferent an. Die Aufgabe von GÖFF besteht darin, die Öffentlichkeitsarbeit des Forschungszentrums zu koordinieren.

6.4. Verwaltung und technische Dienste

Wie in den Vorjahren sind auch im Jahre 1997 neun Angestellten- und zwei Beamtenstellen für das Verwaltungspersonal im Haushalt ausgewiesen. Darüber hinaus sind sechs Ingenieure bzw. Techniker damit betraut, den Gesamtkomplex GEOMAR hinsichtlich seiner technischen Infrastruktur abzusichern. Mit diesem Personalbestand versteht sich die Verwaltung und der technische Dienst als ein Serviceteam für die Wissenschaft. Die Teilung einer Reihe dieser Stellen ermöglichen es, daß durch den Einsatz von halbtätig Beschäftigten insgesamt vierzehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Grundstock für das Serviceteam der Verwaltung sowie sechs Mitarbeiter den der technischen Dienste bilden. Zusätzlich werden zwei Lohnempfänger beschäftigt, die den Bereich Postwesen, Kraftfahrer und Materialverwaltung abdecken.

Die technischen Dienste sehen ihre Hauptaufgabe in der Steuerung der komplexen Leittechnik, der Sicherung der Betriebsbereitschaft von fünfzig Laboratorien und der Beratung des wissenschaftlichen Personals in allen technischen Fragen eines Forschungszentrums.

GEOMAR ist eine Stiftung des öffentlichen Rechts mit eigener Dienstherren- und Rechtsfähigkeit. Deshalb werden alle strukturellen und im öffentlichen Dienst auszuübenden Tätigkeiten in eigener Zuständigkeit durchgeführt. Inklusive Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler werden zur Zeit zwischen 300 und 320 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter personalrechtlich betreut. Dazu gehören alle Einstellungsverfahren, Entlassungen, die Grundsatz- und Einzelentscheidungen, die

Exhibition "Science and art at GEOMAR"

Seven students of the Kiel Muthesius Art School, participating in a seminar with Prof. Hannes Brunner, Professor for project art and sculpture at the Muthesius Art School, have intensively questioned GEOMAR scientists about their scientific work. The result of this dialogue leaded up in an art exhibition shown in the GEOMAR foyer with picture and text collages, (sound)sculptures, and videofilms.

Working group for public relations

At the end of the year 1997 a working group for public relations (GÖFF) was established. With Prof. Dullo as chairman, representatives of GEOMAR's four scientific departments, of the administration and the information officer will have the task to coordinate the Research Center's public relations.

6.4. Administration

Like in the years before in 1997, nine salaried employees and two posts with permanent civil-servant status were allocated to the GEOMAR budget. In all, 14 employees form the foundation of the administrative service team, because a part of the administrative posts were splitted and several part-timers employed. In addition, two workers are employed being in charge of postal operations, allocation of material and driver's service.

Main tasks of the technical services consist in controlling the buildings' complicated technology, ensuring the operational function of fifty laboratories, and consulting the scientific staff of the Research Center in all technical questions.

GEOMAR is a foundation of public law with its own employer's ability and legal capacity. Thus, any activities in the structural and public sector are carried out independently. With regard to personnel policy between 300 and 320 employees together with guest scientists are currently supervised which includes employment and dismissals, decisions on fundamental and individual principles that result from the consideration of regulations, wages and salaries, child benefits, affairs of business trips and the application of corresponding basics of claims and regulations.

The administration prepares the budget and carries it out after approval of the relevant organs. In this context, it is also responsible for the acquisition, accountancy as well as inventory of the movable property. In the administration's responsibility is also the management of the funding sources, e.g. applications, acquisitions, balancing of currently 174 projects and 51 submitted projects. Any contractual affairs are handled

sich aus der Anwendung der Rechtsvorschriften ergeben, die Löhne, Gehälter und Vergütungen, die Zahlung von Kindergeld, die Abrechnung von Dienstreisen und die Ausführung entsprechender Anspruchsgrundlagen und Rechtsvorschriften.

Die Verwaltung bereitet den Haushaltsplan vor und führt diesen nach Beschlußfassung der entsprechenden Organe aus. In diesem Zusammenhang obliegt ihr auch das Beschaffungswesen, das Kassenwesen sowie die Inventarisierung des beweglichen Vermögens. Die Zuständigkeit liegt ebenfalls im Bereich der Drittmittelbewirtschaftung, d.h. Anträge, Beschaffung, Abrechnung für z.Zt. 174 laufende Projekte und 51 im Antragsverfahren befindliche Projekte. Alle Vertragsangelegenheiten werden durch die Verwaltung abgewickelt, ebenfalls obliegt der Verwaltung die Organisation des Geschäftsbetriebes, des Sicherheitswesens, der Unfallverhütung, des Strahlenschutzes, der Arbeitssicherheit, des Rettungswesens, die Heizungs-, Klima-, Lüftungs- und Gasversorgung, die Elektrotechnik, der Chemikalieneinkauf und dessen Entsorgung, die Laborüberwachung, der Immissionsschutz, die Durchführung kleinerer Baumaßnahmen, die Medientechnik sowie die Boten- und Hausmeisterdienste in enger Zusammenarbeit mit den technischen Diensten.

6.5. Haushalt

Einnahmen

Einnahmen aus Auftragsforschung	93.519,67 DM
Vermischte Einnahmen	130.335,53 DM
Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung	8.265,00 DM
Zuschuß des Landes für den laufenden Betrieb	10.100.000,00 DM
Einnahmen aus Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen	21.727,35 DM
Zuweisungen des Bundes für besondere Forschungsvorhaben	9.511.911,48 DM
Zuweisungen Dritter für besondere Forschungsvorhaben	8.366.247,56 DM
Summe der Einnahmen	28.232.006,59 DM

by the administration. It is also responsible for the organization of general business affairs, general safety measures, protection of health and safety standards at work, ambulance service, heating, air-conditioning, ventilation system, gas supply, electrical engineering, buying and dispose of chemicals, monitoring of laboratories, protection against the effects of air pollution, noxious substances and radiation, carrying out of smaller building projects, media technique, messenger, door-keeper and caretaker services.

6.5. Budget

Receipts

Contracts	93.519,67 DM
Miscellaneous	130.335,53 DM
Renting and leasing	8.265,00 DM
State subsidy of the Land Schleswig-Holstein	10.100.000,00 DM
Job-creation programs	21.727,35 DM
Grants from federal ministries for special research projects	9.511.911,48 DM
Grants from third parties for special research projects	8.366.247,56 DM
Total	28.232.006,59 DM

Ausgaben**Expenditures**

Personalausgaben	4.973.986,21 DM	Staff	4.973.986,21 DM
Sächliche Verwaltungsausgaben	4.362.131,84 DM	Materials	4.362.131,84 DM
Sonstige Ausgaben	37.054,48 DM	Other expenditures	37.054,48 DM
Ausgabe Investitionen	886.070,73 DM	Capital expenditure (equipment)	886.070,73 DM
Vom Bund geförderte Forschungsvorhaben	9.197.032,66 DM	Research projects funded by federal ministries	9.197.032,66 DM
Von anderen Drittmittelgebern geförderte Forschungsvorhaben	8.502.671,14 DM	Research projects funded by third parties	8.502.671,14 DM
Summe der Ausgaben	27.958.947,06 DM	Total	27.958.947,06 DM

Weiterhin ist GEOMAR mit Mitteln der DFG am Sonderforschungsbereich 313 der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) und zusammen mit dem Institut für Meereskunde an dem Sonderforschungsbereich 460 beteiligt. Darüber hinaus stehen nicht unerhebliche Mittel für das gemeinsam mit der CAU betriebene Graduiertenkolleg zur Verfügung.

In addition, with DFG funds GEOMAR participates in the Special Research Program 313 of the Christian Albrecht University (CAU) and together with the Institute for Marine Sciences in the Special Research Program 460 and quite a sum is available for the Graduate School that is jointly run by GEOMAR and CAU.

7. Studienzentrum für Meereswissenschaften

Die Christian-Albrechts-Universität will mit der Gründung ihres Studienzentrums für Meereswissenschaften aus der großen Fülle der meeresbezogenen wissenschaftlichen Disziplinen Wissen vermitteln. Dieses Lehrangebot soll im Bereich der wissenschaftlichen, kursorientierten Weiterbildung angesiedelt werden und richtet sich an WissenschaftlerInnen und TechnikerInnen.

Die enorme Entwicklung des Fachwissens auf dem Gebiet der Meereswissenschaften in sowohl technischer wie auch wissenschaftlicher Sicht berührt bisher einen kleineren Personenkreis, der in den traditionell meeresbezogenen Disziplinen eingebunden ist: Wissenschaftler, Meerestechniker sowie Schiffs- und Hafenexperten. Durch die rapide Entwicklung der Technologie sowie die seewärtige Territorialexpansion ist eine interdisziplinäre Ausweitung dieses Wissenschaftsgebietes auf den wirtschaftlichen, juristischen und umweltrelevanten Bereich und auf öffentlich-rechtliche und private Entscheidungsträger anzustreben. Tankerunglücke oder die intensive touristische Nutzung der Küstenzone als zwei zentrale Beispiele verdeutlichen die komplexe Verquickung der hierbei geforderten unterschiedlichen Disziplinen. Rohstoffgewinnung und Endlagerung im Offshore Bereich innerhalb und besonders außerhalb der exklusiven Wirtschaftszonen (Exclusive Economic Zones, EEZ) sind weitere, sensitive Bereiche, in denen besonders die marinen Wissenschaften an erster Stelle innerhalb des Kettengefüges der verknüpften wissenschaftlichen und technischen Disziplinen stehen.

Notwendiges Wissen im Umgang mit diesen Problemen will das Studienzentrum für Meereswissenschaften vermitteln und anbieten. Hierbei sollen sowohl Wissenschaftler, Techniker und Entscheidungsträger des nationalen, europäischen und internationalen (außereuropäischen) Umfeldes, insbesondere auch aus Schwellen- und Entwicklungsländern angesprochen werden.

Das Studienzentrum für Meereswissenschaften, getragen durch den Arbeitskreis für Meereswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel konstituiert sich gegenwärtig aus dem Verbund folgender Institute und Einrichtungen in und an der Universität:

- GEOMAR Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, CAU
- Institut für Meereskunde an der CAU
- Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU
- Institut für Geophysik, CAU
- Institut für Angewandte Physik, CAU

7. Study Center for Marine Sciences

The Christian-Albrechts-Universität wishes to offer knowledge from the broad variety of marine related scientific disciplines by setting up the Study Center for Marine Sciences. The range of lectures is to be established in the field of scientific course-oriented further training and will be directed towards scientists and technicians.

Only a small group of persons, that is traditionally tied into the marine-oriented disciplines, has until now come into contact with the enormous development of special knowledge in the field of marine sciences both in the technical and scientific view: scientists, marine technicians, shipping and harbor experts. Due to the rapid technological development and the seaward expansion of territories an interdisciplinary extension of this scientific field to the economic, legal and environmental area and to decision-makers incorporated under public and private law is to be envisaged. Tanker disasters and the intense tourist boom along the coastal zones as two central examples make clear the complex combination of the various disciplines that are required here. Exploration and exploitation of living and non-living resources and permanent waste disposal in the offshore region within and also outside the exclusive economic zones (EEZ) are some additional, sensitive areas in which the marine sciences rank number one within the complex of linked scientific and technical disciplines.

The study center wishes to offer and impart necessary skills and knowledge to handle the above-mentioned problems. The target group includes scientists, technicians and decision-makers from the national, European, and international (non-European) surroundings especially from second and third world countries.

The Study Center for Marine Sciences supported by the Working Group for Marine Sciences at the Christian-Albrechts-Universität (CAU) at Kiel presently consists of the following institutes and institutions at the university:

- GEOMAR Forschungszentrum, CAU
- Institut für Meereskunde at the CAU
- Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU
- Institut für Geophysik, CAU
- Institut für Angewandte Physik, CAU
- Geographisches Institut, CAU
- Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, CAU
- Institut für Weltwirtschaft at the CAU
- Institut für Internationales Recht, CAU

- Geographisches Institut, CAU
- Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der CAU, Büsum,
- Institut für Weltwirtschaft an der CAU
- Institut für Internationales Recht, CAU

Als externe Partner sind beteiligt:

- GEOMAR Technologie GmbH, Kiel
- Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg
- Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel

Gliederung und Aufgaben

In dem derzeit angestrebten, aber noch erweiterbaren Ausbau des Studienzentrums sind zwei Hauptkomponenten vorgesehen, die sich auf zwei Bereiche der meeresbezogenen, wissenschaftlichen Aus- und Fortbildung konzentrieren. Die Ausbildungsinhalte sollen so flexibel angelegt sein, daß sie jederzeit einem sich ändernden wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Bedarf angepaßt und erweitert werden können.

1. Fortbildung für Meereswissenschaftler aus Schwellenländern und Ländern der Dritten Welt

Die große Wissenslücke auf allen Gebieten der Meereswissenschaften zwischen den Technologie-Ländern und den Ländern der Dritten Welt spiegelt sich in zahlreichen Anfragen aus diesen Ländern nach einer qualifizierten Ausbildung in den Industrienationen oder dem betreffenden Anfrageland wider, die auf ein Grundstudium, in dem ein MA oder MSc erreicht wurde, aufbauen. Andererseits stoßen Forschungsvorhaben aus den Industrieländern in diesen Ländern häufig auf Mißtrauen und nicht selten auch auf Ablehnung aus Unkenntnis über die wissenschaftlichen Sachverhalte, oder eine Forschungserlaubnis wird nur verknüpft mit einer direkten Lehrtätigkeit erteilt. Beides ist vor allem in einem mangelnden Wissenstransfer begründet, den es entscheidend zu verbessern gilt. Darüber hinaus fordert die neue politische Situation im Osten Europas, einschließlich GUS, ein verstärktes Engagement in der interdisziplinären Verbundausbildung.

Das Studienzentrum für Meereswissenschaften sieht hier eine wichtige Aufgabe, die Lücke dieses Ausbildungsbedarfs durch angepaßte Lehrangebote zu schließen. Das Studienzentrum kann und will eine Erhöhung der Quoten Zahl für Stipendien für Studierende aus diesen Ländern beantragen. Vom Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und den Fördereinrichtungen wie Carl-Duisberg-Gesellschaft, Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) und Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) sind Hilfen im Vorfeld zugesagt worden.

External partners that are involved:

- GEOMAR Technologie GmbH, Kiel
- Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg
- Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel

Structure and tasks

Within the presently envisaged scope of the study center there are two major components which focus on two aspects of marine education and advanced training. The curricula should be flexible to be adapted and expanded according to changing demands or clientele.

1. Advanced training for marine scientists from countries developing their marine scientific potential

The deficiency of marine scientific knowledge between high-tech countries and countries which are developing their marine scientific capabilities is reflected in the number of applications for research grants from scientists of these countries to provide funds for being trained. This fact stresses the need for establishing a training center which offers curricula on post-graduate and post-doc level. On the other hand research proposals often face the conflict of being refused or extremely hindered in these countries simply due to missing knowledge in marine science. In many cases permissions are only given in connection with the offer of a training grant. Therefore, the transfer of scientific knowledge into these countries is of high priority.

The study center wants to focus on the major task of minimizing this deficiency in offering special curricula which cover these demands. The study center tries to increase the number of grants provided by the funding agencies like the Carl-Duisberg-Gesellschaft, the Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), and the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). The Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit (Federal Ministry of Economic Cooperation) has indicated its support concerning these activities.

Within the scope of this training program we want to follow the method of „training through research“ as it is proposed by the UNESCO, which combines short courses and research, mainly in connection with joint research cruises. These activities built the base for subsequent single research projects e.g. PhD work. They are to be linked with the development of programs or research commissions. Through this approach it is guaranteed that students from countries developing their marine scientific potential are integrated into current research activities and will have the chance to receive an academic degree.

2. Interdisciplinary advanced training for marine scientists and scientists from related disciplines and decision-makers

Marine science influences the related research disciplines by their results and their changing research activities.

Im Rahmen dieser Ausbildung soll insbesondere der von der UNESCO eingeschlagene Weg „training through research“ beachtet und verfolgt werden, der, neben Kurstätigkeit während gemeinsamer Forschungsfahrten, auch eine gezielte Betreuung von Einzelprojekten vorsieht, die jederzeit mit Entwicklungs- oder Untersuchungsaufträgen verknüpft sein können. Dadurch wird gewährleistet, daß Studenten aus Schwellenländern (einschließlich Osteuropa und GUS) und Ländern der Dritten Welt direkt in laufende Forschungsprojekte eingebunden werden und sie durch ihre eigene Arbeit die Möglichkeit zur Erlangung eines akademischen Grades haben.

2. Interdisziplinäre Fortbildung für Meereswissenschaftler, Wissenschaftler angrenzender Nachbardisziplinen und Entscheidungsträger

Die Meereswissenschaften beeinflussen durch ihre Untersuchungsergebnisse die sich wandelnden Forschungsansätze der Nachbardisziplinen.

Aus dem bestehenden Verbundlehrkurs ECOMAR werden sowohl die wissenschaftlichen als auch die technologischen, juristischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte beim Einsatz umweltverträglicher mariner Technologien behandelt. Neben den angrenzenden Fachrichtungen besteht in den Diskussionen um das neue Seerecht ein Informationsbedarf für Juristen und Volks- bzw. Betriebswirtschaftler. Das Studienzentrum für Meereswissenschaften will interdisziplinäre Gedankengänge zur Entwicklung dieser Perspektiven aufgreifen. Der Standort Kiel besitzt die vielfältigste Konzentration meereswissenschaftlich bezogener Disziplinen an einem Ort innerhalb Europas, um z.B. in die Diskussion um die Entwicklung des Seerechts eingreifen zu können.

Im Sommer 1997 haben die im Studienzentrum beteiligten Einrichtungen wieder erfolgreich einen dreiwöchigen Kurs zu dem Thema „Umweltschutz der Küstenmeere: Monitoring“ für Teilnehmer aus Afrika durchgeführt, der von der Carl-Duisberg-Gesellschaft finanziert wurde. Im Dezember 97 fand ein spezieller Trainingskurs über Strömungsmessungen statt (ADCP) mit Teilnehmern aus Behörden, den Universitäten und der Wirtschaft.

Das Kursangebot richtete sich betont an den Nicht-Fachmann und Entscheidungsträger, um für den zunehmend an Bedeutung gewinnenden Lebensraum des Küstenstreifens - gerade im Hinblick auf die unaufhaltsam steigende Bevölkerungszahl - die wissenschaftliche Grundlage für die Nutzung seiner unterschiedlichsten Ressourcen zu vermitteln. Es ist geplant, einzelne Kurselemente auch außerhalb des Standortes Kiel durchführen zu lassen.

Die erfolgreiche Einrichtung des UNESCO chairs für Meeresgeologie mit der Ausrichtung Coastal Management mit der feierlichen Unterzeichnung am 16.12.97 durch den deutschen UNESCO Präsidenten Prof. Canisius, den Rektor der CAU, Prof. Haensel und den Direktor von GEOMAR, Prof.

The established training module ECOMAR stresses scientific, technological, environmental, economical, and juridical aspects of new marine technologies and their application. This kind of funding will be a major contribution also in the near future for the basic funding and to develop further curricula.

Marine scientific discussions also exist within the complex framework of the new law of the sea for lawyers in the field of international law, for economists, and for business managers. The study center wants to take up and promote an interdisciplinary reasoning for the development of these perspectives. Kiel has the broadest educational platform in marine sciences in Europe which underlines the high professional potential to take part in the discussion and the development of the new law of the sea.

Again we successfully performed a training course of three weeks for participants from Africa, entitled „Environmental protection of coastal seas: monitoring“ during summer 1997. This course was funded by the Carl-Duisberg-Gesellschaft. In December 97 a special short course took place about current measurements (ADCP) with participants from administrative authorities, universities and from industry.

The courses are preferentially structured for non-specialists and decision-makers in this field to mediate basic scientific concepts with respect to the growing importance of the biotopes of the coastal zone in relation e.g. to growing populations, sea-level changes, and the use of living and non-living resources. Furthermore, we plan to organize equivalent short courses outside Kiel, preferentially overseas in countries which are presently developing their marine capabilities.

The successful establishment of the UNESCO chair for Marine Geology with special focus on Coastal Management which was celebrated on 16.12.97 through the signing of the German UNESCO President, Prof. Canisius, the Rektor of CAU, Prof. Haensel, and the Director of GEOMAR, Prof. Suess, will foster the international activities. Furthermore we achieved the UNESCO quality label and we may work out international recommendations for coastal management and coastal engineering in cooperation with the UNESCO.

The curricula of the study center are variably organized concerning the time frame. We would like to incorporate distinct lectures, seminars and colloquia as well as occupational training and complete post-graduate training of up to three years duration. All curricula will address students, scientists and technicians from European countries and from countries developing their marine capabilities.

Suess, fördert die Aktivitäten des Studienzentrums in erheblichem Maß. Das Studienzentrum hat damit das Qualitätssiegel der UNESCO erworben und wird bei der Formulierung internationaler Empfehlungen für den Bereich der Küstenzonen künftig mitwirken.

Die Lehrangebote im Studienzentrum nehmen einen zeitlich sehr variablen Rahmen ein. Es ist ebenso von Kolloquiums-, Seminar- und Vortragsveranstaltungen, wie berufsbegleitenden Lehrveranstaltungen als auch vollständigen Aufbaustudien von bis zu maximal drei Jahren auszugehen. Alle Lehrangebote richten sich an Wissenschaftler und auch Techniker sowohl des europäischen Umfeldes wie auch aus Entwicklungs- und Schwellenländern.

8. Graduiertenkolleg „Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde“

Im Graduiertenkolleg (GK) „Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde“ werden die zentralen erdwissenschaftlichen Problemfelder *Transportprozesse, Speicher und Klimaentwicklung*, insbesondere die *Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten von Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre* genauer untersucht. Im Mittelpunkt stehen disziplinübergreifende Forschung und neue Unterrichtsinhalte in den traditionell getrennten Fachrichtungen Geophysik, Mineralogie, Petrologie, Geologie, Paläontologie und Ozeanographie. Die angestrebte fächerübergreifende Ausbildung ist überfällig, um die Analyse aktueller Probleme des belasteten und bedrohten *Systems Erde* wirkungsvoll voranzutreiben und praktikable Lösungswege zu erarbeiten. Die Arbeiten des GKs können in drei Bereiche untergliedert werden:

Im Themenkreis A: Stoffkreisläufe im System Mantel-Kruste-Atmosphäre mit Schwerpunkt Intraplattenmagmatismus sind Aufstieg, Dekompression und partielles Schmelzen von Manteldiapiren (*Plumes*), Aufstieg und Veränderung von Magmen durch Fließvorgänge, Aufnahme von Krusten- und Mantelgesteinen und Fließ-, Kristallisations- und Eruptionsvorgänge in Magmen vordringliche Forschungsziele.

Im Themenkreis B: Stoffkreisläufe im System Ozean-Kruste insbesondere entlang von Subduktionszonen stehen Krustenrecycling und Krustendynamik sowie Fluid-, Stoff- und Wärmetransport im Vordergrund der Forschung.

Im Themenkreis C: Variation der Stoffkreisläufe im System Ozean-Atmosphäre mit Schwerpunkt Klimaschwankungen sollen vorrangig folgende Themenkreise bearbeitet werden: Wie addieren oder subtrahieren sich die biologische und thermodynamische Pumpe im atmosphärisch-ozeanischen CO₂-Kreislauf? Wie groß und wie schnell sind die wechselseitigen Steuerungsmechanismen zwischen hohen und niederen Breiten bei natürlichen Klimaschwankungen auf der Erde in der jüngsten erdgeschichtlichen Vergangenheit? Wie wirken sich Gasemissionen von Vulkaneruptionen auf die Entwicklung des Klimas aus?

Während der bisherigen Laufzeit des seit dem 1.4.1992 bestehenden Graduiertenkollegs wurden 17 Dissertationen erfolgreich abgeschlossen. Diese konnten zu folgenden Themenbereichen wichtige Ergebnisse liefern:

8. Graduate school “Dynamics of global cycles within the system Earth”

The research projects of the graduate school “Dynamics of global cycles within the system Earth” are focused on the main problems in geosciences: *transport and storage processes, evolution of the climate, and interactions between the lithosphere, hydrosphere and atmosphere*. Main emphasis is laid on interdisciplinary research with new teaching contents in traditionally separated research fields of geosciences: geophysics, mineralogy, petrology, geology, paleontology and oceanography. Interdisciplinary work is required to analyze effectively the actual problems of the polluted and endangered *system Earth* and to develop feasible solutions. The research projects at the graduate school can be structured into three main topics.

Topic A: Fluxes in the system mantle-crust-atmosphere, especially related to intraplate magmatism, dealing with decompression and partial melting of mantle plumes, ascent and differentiation of magmas, assimilation of crustal and mantle material, processes of magma flow and crystallization.

Topic B: Fluxes in the system ocean-crust, especially focused on subduction zones, including dynamics of crustal recycling, geochemical fluxes, fluid transport, and heat fluxes.

Topic C: Variability of fluxes in the system ocean-atmosphere, especially climate fluctuations, primarily raising following questions:

How do the biological and thermodynamic processes control the atmospheric-oceanic CO₂-cycle? How do the control mechanisms between high- and low-latitudes interact with the natural climatic fluctuations during the latest geological past? How do emissions of volatiles released during volcanic eruptions affect the climate?

Since the start of the graduate school at 1st of April 1992, 17 doctoral theses have been successfully completed, adding important contributions to the following subjects:

- Geodynamic processes of ocean islands (Gran Canaria, La Palma and Eastern Island), including research aspects from volcanology/petrology, geophysics, hydrogeology and paleontology.
- Geodynamic processes at converging plate boundaries, including research aspects from geophysics and geochemistry.

- Geodynamische Prozesse von Ozeaninseln (Gran Canaria, La Palma und Osterinsel) in Forschungsbereichen Vulkanologie/Petrologie, Geophysik, Hydrogeologie und Paläontologie
- Geodynamische Prozesse an konvergenten Plattenrändern in den Forschungsbereichen Geophysik und Geochemie
- Geodynamische Prozesse an Mittelozeanischen Rücken im Forschungsbereich Petrologie
- Numerische Modellierung von Paläoklima, Bioturbation, Porenwasserdrücken in Sedimenten, Fließprozessen von submarinen Lavaströmen und Lithosphärenflexur
- Benthische und frühdiagenetische Stoffflüsse in Wassersäule und Sediment
- Eintrag vulkanischer Gase in die Atmosphäre
- Austausch von Treibhausgasen zwischen Ozean und Atmosphäre
- Bilanzierungen der Energien von Naturkatastrophen

Insgesamt sind 15 Dozenten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und des GEOMAR Forschungszentrums am Graduiertenkolleg „Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde“ beteiligt:

Sprecher: Prof. Hans-Ulrich Schmincke, Ph.D. (GEOMAR)
 Dr. Gerhard Bohrmann (GEOMAR), Priv. Doz. Dr. Rainer Botz (Geologisch-Paläontologisches Institut), Dr. Warner Brückmann (GEOMAR), Priv. Doz. Dr. Colin Devey (Geologisch-Paläontologisches Institut), Prof. Dr. Wolf-Christian Dullo (GEOMAR), Prof. Kai Hoernle, Ph.D. (GEOMAR), Dr. Matthias Hort (GEOMAR), Prof. Dr. Peter Janle (Institut für Geophysik), Dr. Nina Kukowski (GEOMAR), Dr. Peter Sachs (GEOMAR), Prof. Dr. Michael Sarnthein (Geologisch-Paläontologisches Institut), Prof. Dr. Karl Stattegger (Geologisch-Paläontologisches Institut), Prof. Erwin Suess, Ph.D. (GEOMAR), Prof. Dr. Jörn Thiede (GEOMAR).

Innerhalb des Graduiertenkollegs wird durch Ringvorlesungen, Seminare und GK-Treffen ein ständiger Gedankenaustausch und eine hohe Diskussionsbereitschaft gefördert. Um einen aktuellen Wissensstand der StipendiatInnen sicherzustellen, wurden Wissenschaftler von in- und ausländischen Universitäten und Forschungsinstituten zu Gastvorträgen eingeladen. Auf diese Weise konnten ebenfalls Wissenschaftler und Studenten von GEOMAR und aus der Universität von den Aktivitäten des Graduiertenkollegs profitieren.

Als zentrale Gemeinschaftsveranstaltung des Graduiertenkollegs fand vom 05.06. bis 26.06.1997 unter der Leitung von Prof. Dr. Erwin Suess und Dr. Gerhard Bohrmann eine Exkursion entlang der USA Westküste mit dem Titel „Geodynamische Entwicklung und Stoffkreisläufe am pazifischen Rand des nordamerikanischen Kontinents“ statt.

- Geodynamic processes at mid-ocean-ridges, concerning petrological aspects.
- Numeric modeling of palaeo-climate, bioturbation, pore water pressure in sediments, submarine lava flows and lithospheric flexures.
- Benthic and early diagenetic fluxes in the water column and in the sediment.
- Input of volcanic gases into the atmosphere.
- Exchange of greenhouse gases between ocean and atmosphere.
- Energy balances of natural hazards.

In total, 15 professors and senior researchers of the Christian-Albrechts-Universität zu Kiel and the GEOMAR Forschungszentrum are participating in the graduate school „Dynamics of global cycles within the System Earth“.

Speaker: Prof. Hans-Ulrich Schmincke, Ph.D. (GEOMAR); Dr. Gerhard Bohrmann (GEOMAR), Priv. Doz. Dr. Rainer Botz (Institute of Geology and Paleontology), Dr. Warner Brückmann (GEOMAR), Priv. Doz. Dr. Colin Devey (Institute of Geology and Paleontology), Prof. Dr. Wolf-Christian Dullo (GEOMAR), Prof. Kai Hoernle, Ph.D. (GEOMAR), Dr. Matthias Hort (GEOMAR), Prof. Dr. Peter Janle (Institute of Geophysics), Dr. Nina Kukowski (GEOMAR), Dr. Peter Sachs (GEOMAR), Prof. Dr. Michael Sarnthein (Institute of Geology and Paleontology), Prof. Dr. Karl Stattegger (Institute of Geology and Paleontology), Prof. Erwin Suess, Ph.D. (GEOMAR), Prof. Dr. Jörn Thiede (GEOMAR).

The graduate school provides lectures, seminars, meetings, workshops, and field-trips, encouraging the development of new ideas and promoting scientific discussions. In order to assure a high standard of knowledge of the Ph.D.-students, the graduate school invites researchers and teachers from all over the world to report on their recent research results. In this way scientists and students of the GEOMAR and the University benefit from the activities of the graduate school.

The field-trip from 5 to 26 July 1997 guided by Prof. Dr. Erwin Suess and Dr. Gerhard Bohrmann gave an informative introduction to the geology and the oceanography of the west coast of the United States („Geodynamic evolution and fluxes along the pacific border of the North-American continent“).

9. Personal Employees

Mitarbeiter und Gastwissenschaftler am Forschungszentrum

Employees and visiting scientists at the GEOMAR Research Center

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
AHRENDT-NELKE, Kai, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Küstengeologie	01.06.97	D
AICHINGER, Andreas	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Beckenanalyse	bis 31.08.97	D
ANDRESEN, Nils	Paläo-Ozeanologie: Karbonat-Sedimentation, Karibik	seit 01.04.96	D
APPEL, Frank	Marine Umweltgeologie: Techniker: Tiefsee-Instrumentierung		D
BARTSCHAT, Ulrich	Marine Geodynamik: Seismik	bis 31.10.97	D
BAUCH, Dorothea, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Stabile Isotope in planktischen Foraminiferen	seit 01.07.97	D
BAUCH, Henning, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Planktische Foraminiferen	seit 17.08.92	D
BAUMANN, Marlyse, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Seismik	bis 31.07.97	D
BIALAS, Jörg, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 15.10.91	G
BIEBOW, Nicole, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Palynologie	seit 01.03.92	D
BLOMEIER, Dierk	Paläo-Ozeanologie: Karbonatsedimentologie	seit 01.01.94	D
BOCK, Juliane	Paläo-Ozeanologie	seit 01.12.97	D
BÖHM, Florian, Dr.	Paläo-Ozeanologie	seit 01.09.1996	D
BOGAARD van den, Christel	Vulkanologie und Petrologie: Tephrochronologie	seit 15.08.91	D
BOGAARD van den, Paul, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laserdatierung	seit 01.05.90	G
BOHRMANN, Gerhard, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentologie	seit 01.07.91	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
BRENNER, Wolfram, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie, Palynomorphe	seit 01.12.89	G
BRENNWALD, Ute	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachenassistentin	seit 01.10.93	D
BRÜCKMANN, Warner, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentphysik	seit 01.11.88	G
BRUNS, Peter, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Geochemie	seit 15.08.96	D
BÜCHNER, Sieglinde	Verwaltung: Rechnungswesen	seit 01.05.88	G
CASPAR, Günter	Bote	seit 01.05.89	G
CHRISTIANSEN, Bernd, Dr.	Marine Umweltgeologie	seit 01.09.96	D
CREMER, Axel	Marine Umweltgeologie: Dipl.-Ing. (FH): Tiefsee-Instrumentierung		D
CREMER, Holger	Paläo-Ozeanologie: Diatomeen	seit 01.08.94	D
DÄHLMANN, Anke	Marine Umweltgeologie: Geochemie von Fluiden	seit 01.04.96	GK
DALOCK, Maren	Verwaltung: Bezüge und Reisekosten	seit 01.05.90	G
DECKER, Uwe	Technische Dienste: Dipl.-Ing (FH)	seit 15.02.96	G
DETHLEFF, Dirk	Paläo-Ozeanologie: Geochemie, Meereis	seit 15.08.91	D
DIAZ-NAVEAS, Juan	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.94	D
DIDDEN, Norbert, Dr.	Marine Geodynamik: Satelliten-Altimetrie	seit 01.06.1994	D
DIDIÉ, Claudia	Paläo-Ozeanologie	seit 17.02.97	D
DIESTER-HAASS, Liselotte, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.08.93	D
DOCHERTY, James Ian Craig, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	bis 30.06.97	D
DOMASCHK, Urte	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.96	D
DOMEYER, Bettina	Marine Umweltgeologie: Technische Angestellte	seit 01.09.89	G
DOOSE, Heidi	Paläo-Ozeanologie: Organische Geochemie	seit 01.09.95	D
DÜHRKOPF, Ute	Sekretärin, Vorzimmer Verwaltungsleiter	seit 15.04.93	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
DÜPOW, Heidi	Bibliothek	seit 01.04.93	G
DULLO, Wolf-Christian, Prof. Dr.	Paläo-Ozeanologie: Karbonatsedimentologie	seit 01.01.91	G
ELVERT, Markus	Marine Umweltgeologie: Biomarker der Methanotrophie	seit 01.04.96	GK
EMMERMANN, Peter	Paläo-Ozeanologie: Karbonatproduktion in rezenten Riffen	seit 01.01.95	D
FINKE, Angelika	Bibliothek	seit 01.09.95	G
FISCHER, Doris	Paläo-Ozeanologie	seit 01.04.97 Arbeitsplatz: GPI	D
FLÜH, Ernst, Prof. Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.89	G
FRANZ, Sven-Oliver	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; stabile Isotope	seit 01.08.94	D
FRANZEN, Birgit	Marine Umweltgeologie: Technische Angestellte	seit 15.01.93	D
FREITAG, Jürgen	Vulkanologie und Petrologie: Dipl.-Ing.(FH): Mikrosonde Technische Dienste: Leiter	bis 30.06.95 seit 01.07.95	D G
FRETZDORFF, Susanne, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Aschenlagen	seit 15.11.96	GK
FREUNDT, Armin, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Physische und experimentelle Vulkanologie; Fluiddynamik	seit 01.01.90	G
FREUNDT-MALECHA, Birgit, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Magmatische Volatile	seit 01.01.98	D
FRIRDICH, Brigitte	Verwaltung: Rechnungs-, Haushalts- und Kassenwesen	seit 01.04.93	G
FÜRHAUPTER, Karin	Paläo-Ozeanologie	seit 01.07.97	D
GELDMACHER, Jörg	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Gesteine	seit 01.04.96 seit 01.10.96	GK D
GERDOM, Martin	Marine Geodynamik: Seismik	seit 29.06.95	D
GINDLER, Thorsten	Marine Geodynamik	seit 15.01.97	D
GOLZ, Monika	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.11.94	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
GRANDEL, Sibylle	Marine Umweltgeologie	seit 19.08.96	D
GREINERT, Jens	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Mineralogie	seit 01.04.95	D
GROTZKI, Nadja	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.08.96	D
GRÜTZNER, Jens	Paläo-Ozeanologie: Seismostratigraphie	seit 01.09.90	D
GUENTHER, Silke	Verwaltung: Auszubildende	seit 01.08.94	G
GURENKO, Andrey, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Geochemie	seit 15.12.94	D
GUTSCHER, Marc-André	Marine Geodynamik: Seismik	bis 30.04.97	D
HAASS, Gerhard	Bibliothek, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	seit 01.11.88	G
HAECKEL, Matthias	Marine Umweltgeologie: Geochemische Modellierung	seit 01.05.96	D
HANSTEEN, Thor Henrik, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Mikrothermometrie	seit 15.09.91	G
HARMS, Eduard	Vulkanologie und Petrologie: Eifel-Vulkanismus	seit 01.05.94	D
HASSAN, Moshira	Paläo-Ozeanologie: Karbonatproduktion	seit 01.10.91	D
HAUFF, Folkmar	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Geochemie	seit 15.11.94	D
HAUG, Gerald, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Stabile Isotope, Sedimentologie	bis 19.07.97	D
HAUSCHILD, Jan	Marine Geodynamik	seit 01.12.97	D
HAY, William W., Prof. Ph.D.	Paläo-Ozeanologie: Atmosphärische und ozeanische Zirkulation, Sediment-Massenbilanzen	seit 01.01.91	D
HEILEMANN, Kristina	Paläo-Ozeanologie	seit 01.03.97	D
HEINZE, Silvia	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.07.88	G
HENNINGS, Ingo, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Fernerkundung; GEOMAR-Neubau	seit 01.03.89	G
HENTSCHE, Uwe, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Studienzentrum	bis 31.12.97	D
HERRMANN, Rita	Verwaltung: Bezügeberechnung	seit 01.04.93	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
HERRMANN, Peter	Paläo-Ozeanologie	bis 28.02.97	D
HERZOG, Uwe	Personalleiter	seit 01.01.88	G
HEYN, Horst	Verwaltungsleiter	seit 01.03.88	G
HLAWATSCH, Sylke	Marine Umweltgeologie: Mn-Fe-Akkumulate in der Ostsee	seit 01.08.95 seit 01.04.97	GK
HÖLEMANN, Jens, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, organische Petrographie	seit 15.09.89	D
HOERNLE, Kaj, Prof. Ph.D.	Vulkanologie und Petrologie: Isotopengeochemie, Petrologie	seit 01.04.94	G
HOFFMANN, Corinna	Fremdsprachenassistentin	bis 30.09.97	G
HOFFMANN, Gerd, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Holozän- Stratigraphie	seit 15.09.94	D
HOJKA, André	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.95	D
HOMMERS, Harald	Paläo-Ozeanologie: Planktische Foraminiferen	seit 01.04.94	D
HORT, Matthias, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Magmenphysik, Fluidodynamik, Geophysik	seit 01.04.94	G
HÜLS, Matthias	Paläo-Ozeanologie	seit 01.10.96	D
HUHN, Katrin	Marine Geodynamik	seit 01.11.97	D
HUSEN, Stephan	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.95	D
IPPACH, Gabriele	Verwaltung: Drittmittel	seit 15.11.90	G
JÄHMLICH, Sabine, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie	bis 31.03.97	D
JAHLING, Nathalie Katia	Vulkanologie und Petrologie		
JÜRGENS, Ria	Verwaltung: Auszubildende	seit 01.08.97	G
KÄHLER, Anja	Marine Umweltgeologie		
KASSENS, Heidemarie, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentphysik	seit 16.05.90	D
KAUFHOLD, Dorette	Paläo-Ozeanologie	bis 31.04.97	D
KEIR, Robin Scott, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Modellierung	seit 01.06.90	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
KINSEY, Susan	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen	bis 31.08.97	D
KLÄSCHEN, Dirk, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.11.90	G
KLEIN, Oliver	Technische Dienste: Dipl.-Ing (FH)	seit 15.02.96	G
KLÜGEL, Andreas	Vulkanologie und Petrologie: Xenolith-Transportprozesse	bis 31.12.97	D
KÖHRER-WAGNER, Helga	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachen- assistentin, Vorzimmer Direktor	seit 01.01.88	G
KÖLBL-EBERT, Martina	Vulkanologie und Petrologie: Marine Aschenlagen		
KÖNIG, Iris, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie	seit 01.08.93	D
KOPF, Achim, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 08.10.97	D
KOPP, Christian	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.94	D
KRASTEL, Sebastian	Marine Geodynamik: Seismische Tomographie	seit 01.05.95	GK
KUBISCH-POPP, Michaela, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; Mikropaläontologie: benthische Foraminiferen	seit 01.01.89	D
KUKOWSKI, Nina, Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische Modellierung	seit 01.07.91	G
KUNZ-PIRRUNG, Martina	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Dinoflagellaten	bis 31.12.97	D
KUNZE, Rüdiger Dr.	Rechenzentrum	seit 01.01.94	G
LACASSE, Christian	Vulkanologie und Petrologie	seit 01.09.97	D
LAMMERS, Stephan, Dr.	Marine Umweltgeologie: Porenwasser- und Meerwasseranalytik	seit 01.07.89	D
LAUBE, Sabine	Marine Umweltgeologie: Vorzimmer	seit 15.09.92 Erziehungsurlaub	G
LEVOLD, Carola	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; Holozän-Stratigraphie	seit 01.09.1996	D
LINDEMANN, Frank	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.03.95	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
LINKE, Peter, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie; Tiefsee-Instrumentierung	seit 01.03.93	G
LIU, Jianxia, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Seismik	bis 28.02.97	D
LOCKER, Sigurd, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Radiolarien, Silicoflagellaten	01.07.93 – 26.01.97	D
LONG, Chang Xing, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 21.11.97	D
LUBINSKI, Susanne	Verwaltung: Rechnungswesen	seit 01.09.92	G
LUFF, Roger	Marine Umweltgeologie	seit 01.09.1996	D
LUNAU, Angela	Marine Umweltgeologie		
LURIN, Blandine	Paläo-Ozeanologie: Fernerkundung	seit 01.03.96	D
MACH, Gerhard	Marine Geodynamik: Prozessing-Zentrum	seit 01.07.89	G
MAGUHN, Frank	Technische Dienste: Techniker	seit 15.02.96	G
MANN, Dörte	Marine Geodynamik: Numerische Modellierung	bis 31.08.97	D
MIENERT, Jürgen, Dr.	Sedimentphysik; Lithothek	seit 01.05.88	G
MILKERT, Doris	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 15.11.95	D
MIRBACH, Nikolaus von	Marine Umweltgeologie: Vent-Biologie	seit 01.02.96	D
MOCEK, Beate, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Tephrochronologie	bis 30.04.97	D
MÖRZ, Tobias	Paläo-Ozeanologie: Anisotropie in Sedimenten	seit 01.11.96	GK
MOHR, Axel	Marine Geodynamik: Numerische Modellierung	seit 15.01.1997	GK
MÜLLER, Anja	Paläo-Ozeanologie	seit 01.03.97	D
MÜLLER, Mario-Luigi	Marine Umweltgeologie: Technischer Angestellter	seit 01.12.93	G
MÜLLER, Sabine	Marine Umweltgeologie: Vent-Fauna	seit 15.05.96	G
NÄHR, Thomas	Marine Umweltgeologie: Marine Geochemie	bis 30.06.97	D
NEES, Stefan, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen		D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
NEHRKE, Gernot	Paläo-Ozeanologie	bis 31.12.97	D
NØRGAARD-PEDERSEN, Niels, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.03.92	D
NOWAK, Iris	Vulkanologie und Petrologie: Vorzimmer	seit 01.01.91	G
NOWAK, Kerstin	Marine Umweltgeologie: Fremdsprachen- assistentin, Vorzimmer	seit 16.12.88	G
NÜRNBERG, Dirk, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Geochemie	seit 01.11.95	G
O'CONNOR, John Martin, Dr.	Paläo-Ozeanologie	seit 01.01.97 Arbeitsplatz: GPI	D
PEREGOVICH, Bernhard	Paläo-Ozeanologie: Mineralogie: Schwerminerale	bis 31.12.97	D
PEREZ GUSSYNIÉ, Marta	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.96	D
PETERSEN, Sven, Dr.	Marine Umweltgeologie		
PFANNKUCHE, Olaf, Dr.	Marine Umweltgeologie: Tiefseebiologie	seit 15.03.93	G
POLLISCH, Sabine	Verwaltung: Rechnungs-, Haushalts- und Kassenwesen	seit 01.04.93	G
QUEISSER, Wolfgang	Marine Umweltgeologie: Technischer Angestellter	seit 01.07.91	G
RANERO, César Ignacio Rodriguez, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.93	D
REHDER, Gregor, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie	bis 30.09.96 seit 01.10.96	GK D
REICHERT, Bernd	Marine Geodynamik: Seismik, Subduktionszonen	seit 01.05.96	GK
REIJMER, Johannes (John) Jozef Gerardus, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Karbonatsedimentologie	seit 01.03.92	G
RENDLE, Rebecca	Paläo-Ozeanologie	seit 01.08.96	D
RESTON, Timothy, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	bis 30.04.96	G
RICHTER, Thomas	Marine Umweltgeologie: Geochemie	seit 01.04.93	GK
RICKERT, Dirk	Marine Umweltgeologie: Opallösung in marinen Sedimenten	seit 01.04.96	GK
RIHM, Roland, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Seismik, Struktur der Lithosphäre	seit 15.04.92	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
RISTOW, Dietrich, Prof. Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische seismische Datenverarbeitung	seit 1.10.91	G
ROEMLING, Heide	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.05.93	G
ROHR, Bettina	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachenassistentin	seit 01.08.94	D
ROUZO, Stephane	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.12.97	D
RÜHL, Thomas, Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische seismische Datenverarbeitung	bis 31.07.97	G
RUMOHR, Jan, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; Steno-Labor	seit 15.11.90	G
RUNZE, Ortrud	Paläo-Ozeanologie: Technische Assistentin	seit 15.04.88	G
RUOFF, Oliver	Marine Geodynamik: Seismik	bis 30.09.97	D
SACHS, Peter Michael, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Lithosphärenmodelle, Kristallisationskinetik	seit 01.08.90	G
SAUTER, Eberhard	Marine Umweltgeologie		D
SCHÄFER-PINTO, Angela	Marine Umweltgeologie: Bilanzierung benthischer Stoffflüsse	seit 01.04.96	GK
SCHENCK, Silke	Marine Geodynamik: Fremdsprachen- assistentin, Geschäftszimmer	seit 15.03.97	G
SCHIRNICK, Carsten	Vulkanologie und Petrologie: Magmen-Fördersysteme	seit 01.01.91	D
SCHLÜTER, Michael, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, frühdiagenetische Modellierungen	seit 01.01.91	G
SCHMIDT, Ralf	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie, Vulkanologie	seit 01.04.96	GK
SCHMINCKE, Hans-Ulrich, Prof. Ph.D.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie und Petrologie	seit 01.04.90	G
SCHMITZ, Dietmar	Technische Dienste: Arbeitssicherheit, Umweltschutz	seit 18.04.95	G
SCHNOOR, Joachim	Bote	seit 15.09.92	G
SCHÖNFELD, Joachim Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen	seit 01.04.93	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
SCHRÖDER-RITZRAU, Andrea, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Radiolarien	seit 01.09.95	D
SCHWARZKOPF, Lothar	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie	seit 15.05.97	D
SCHWILL, Gudrun	Graduiertenkolleg: Sekretariat und Koordination	seit 24.07.95	GK
SEGSCHNEIDER, Beate	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie, Vulkanologie	seit 01.05.95	GK
SEYFRIED, Ralf, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Experimentelle Petrologie	seit 01.10.93	D
SHIHAB, Jalal	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie und Petrologie	seit 01.10.93	D
SOEDING, Emanuel	Paläo-Ozeanologie: Massenbilanzen	seit 15.09.94	D
SPIEGLER, Dorothee, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Kalkige Mikrofossilien	seit 01.01.88	D
SPIELHAGEN, Robert, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.04.89	D
SPRINGER, Barbara, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie	seit 01.10.92	D
STAVENHAGEN, Alexander	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.95	D
STEGLICH, Wilfried	Krafftfahrer	seit 01.06.88	G
STEHR, Gerhard	Marine Geodynamik: Gravimetrie, Magnetik	bis 31.12.97	D
STICKLUS, Jan	Vulkanologie und Petrologie: Dipl.-Ing. (FH): $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laserdatierung	seit 15.02.93	G
STRAUB, Susanne	Vulkanologie und Petrologie: Subduktionszonen		D
STRONCIK-TREUE, Nicole	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanische Gläser, Glasalteration	seit 01.04.96	GK
STÜBER, Arndt	Paläo-Ozeanologie	seit 01.08.96	D
SU, Xin, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Nannoplankton	bis 30.06.97	D
SUESS, Erwin, Prof. Ph.D.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Stoff-Bilanzierungen	seit 01.10.88	G
SUMITA, Mari, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Pyroklastische Ströme	seit 15.04.93	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
SUTTER, Ilona	Vulkanologie und Petrologie	seit 01.10.97	D
THIEDE, Jörn, Prof. Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Planktische Foraminiferen	seit 01.09.87	G
THOMSEN, Claudia, Dr.	Marine Umweltgeologie	seit 01.08.96	D
THOMSEN, Laurenz, Dr.	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie, Bodennepheloidschicht	seit 01.11.92	D
TIEDEMANN, Ralf, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; stabile Isotope	seit 01.07.93	D
TURNWITSCH, Robert	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie	seit 01.08.95	D
UTECHT, Christine	Marine Umweltgeologie		
UTSCHAKOWSKI, Sven	Paläo-Ozeanologie		
UTZMANN, Achim, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanische Gläser, Glasalteration	seit 01.11.96	GK
VESPERMANN, Dirk	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Gesteine	seit 01.10.96	GK
VIDAL, Nieves, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.06.96	D
VIERGUTZ, Thomas	Marine Umweltgeologie		
VOLKMANN, Renate	Paläo-Ozeanologie	bis 31.12.97	D
VON HUENE, Roland, Prof. Ph.D.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.89	G
WALLMANN, Klaus, Dr.	Marine Umweltgeologie: Marine Biogeochemie	seit 01.10.93	D
WALLRABE-ADAMS, Hans-Joachim, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, vulkanische Aschen	seit 01.11.91	D
WALTHER, Christian, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.96	D
WEBER, Volker	Verwaltung: Haushalt, Beschaffung	seit 01.01.88	G
WEINELT, Martin, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Beckenanalyse	seit 01.01.89	D
WEINREBE, Wilhelm, Dr.	Marine Geodynamik: Leiter Prozessing- Zentrum	seit 01.07.89	G
WENDT, Christiane	Marine Umweltgeologie: Fremdsprachen- assistentin, Vorzimmer	seit 15.04.96	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
WERNER, Reinhard, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie, Hyaloklastite	seit 01.02.92	D
WESTPHAL, Hildegard	Paläo-Ozeanologie Karbonatsedimentologie	bis 30.09.97	D
WIESSJAHN, Karin	Verwaltung: Reisekosten, Beihilfen	seit 01.04.93	G
WILLAMOWSKI, Claudia	Paläo-Ozeanologie: Spurenmetall-Analytik	seit 15.02.94	D
WINKLER, Amelie	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.09.94	D
WITTE, Ursula, Dr.	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie	seit 01.03.95	D
WOLF-WELLING, Thomas, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Biostratigraphie	seit 19.07.91	D
WOLFF, Kerstin	Vulkanologie und Petrologie: Laborantin	seit 01.01.91	G
YE, Sanyu, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	bis 31.12.97	D
ZAHN-KNOLL, Rainer, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sauerstoff-Isotope, Kohlenstoff-Isotope	seit 15.10.90	G
ZIMMERMANN, Arno	Technische Dienste: Techniker	seit 15.02.96	G
ZINKE, Jens	Paläo-Ozeanologie	seit 01.08.97	D
ZULEGER, Evelyn, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie; Graduiertenkolleg Vulkanologie und Petrologie: B- und Li-Isotope in Subduktionszonen	bis 30.09.96 seit 01.10.96	GK G

G = Grundausrüstung
GEOMAR funding

D = Drittmittel (z.B. BMFT, DFG, Stipendien u.ä.)
Funding from outside sources, such as BMFT, DFG, fellowships

GK = Graduiertenkolleg
Graduate School

GEOMAR REPORTS

- 1 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
BERICHT FÜR DIE JAHRE 1987 UND 1988. 1989. 71 + 6 pp.
In German
- 2 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT/ANNUAL REPORT 1989. 1990. 96 pp.
In German and English
- 3 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT/ANNUAL REPORT 1990. 1991. 212 pp.
In German and English
- 4 ROBERT F. SPIELHAGEN
DIE EISDRIFT IN DER FRAMSTRASSE WÄHREND DER LETZTEN 200.000 JAHRE. 1991. 133 pp.
In German with English summary
- 5 THOMAS C. W. WOLF
PALÄO-OZEANOGRAPHISCH-KLIMATISCHE ENTWICKLUNG DES NÖRDLICHEN NORDATLANTIKS SEIT DEM SPÄTEN NEOGEN (ODP LEGS 105 UND 104, DSDP LEG 81). 1991. 92 pp.
In German with English summary
- 6 SEISMIC STUDIES OF LATERALLY HETEROGENOUS STRUCTURES – INTERPRETATION AND MODELLING OF SEISMIC DATA.
Edited by ERNST R. FLUEH
Commission on Controlled Source Seismology (CCSS), Proceedings of the 8th Workshop Meeting, held at Kiel – Fellhorst (Germany), August 27-31, 1990. 1991. 359 pp.
In English
- 7 JENS MATTHIESSEN
DINOFLAGELLATEN-ZYSTEN IM SPÄQUARTÄR DES EUROPÄISCHEN NORDMEERES: PALÖKOLOGIE UND PALÄO-OZEANOGRAPHIE. 1991. 104 pp.
In German with English summary
- 8 DIRK NÜRNBERG
HAUPT- UND SPURENELEMENTE IN FORAMINIFERENGEHÄUSEN – HINWEISE AUF KLIMATISCHE UND OZEANOGRAPHISCHE ÄNDERUNGEN IM NÖRDLICHEN NORDATLANTIK WÄHREND DES SPÄTQUARTÄRS. 1991. 117 pp.
In German with English summary
- 9 KLAS S. LACKSCHEWITZ
SEDIMENTATIONSPROZESSE AM AKTIVEN MITTELOZEANISCHEN KOLBEINSEY RÜCKEN (NÖRDLICH VON ISLAND). 1991. 133 pp.
In German with English summary
- 10 UWE PAGELS
SEDIMENTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN UND BESTIMMUNG DER KARBONATLÖSUNG IN SPÄTQUARTÄREN SEDIMENTEN DES ÖSTLICHEN ARKTISCHEN OZEANS. 1991. 106 pp.
In German with English summary
- 11 FS POSEIDON - EXPEDITION 175 (9.10.-1.11.1990)
175/1: OSTGRÖNLÄNDISCHER KONTINENTALRAND (65°N)
175/2: SEDIMENTATION AM KOLBEINSEYRÜCKEN (NÖRDLICH VON ISLAND) Hrsg: von J. MIENERT und H.-J. WALLRABE-ADAMS. 1992. 56 pp. + app.
In German with some English chapters
- 12 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT/ANNUAL REPORT 1991. 1992. 152 pp.
In German and English
- 13 SABINE E. I. KÖHLER
SPÄTQUARTÄRE PALÄO-OZEANOGRAPHISCHE ENTWICKLUNG DES NORDPOLARMEERES UND EUROPÄISCHEN NORDMEERES ANHAND VON SAUERSTOFF- UND KOHLENSTOFF- ISOTOPENVERHÄLTNISSEN DER PLANKTISCHEN FORAMINIFERE *Neoglobobulimina pachyderma* (sin.). 1992. 104 pp.
In German with English summary
- 14 FS SONNE - FAHRTBERICHT SO 78 PERUVENT: BALBOA, PANAMA - BALBOA, PANAMA, 28.2.1992-16.4.1992
Hrsg. von ERWIN SUESS. 1992. 120 pp.
In German with some English chapters
- 15 FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PALEOCEANOGRAPHY (ICP IV): SHORT- AND LONG-TERM GLOBAL CHANGE: RECORDS AND MODELLING 21-25 SEPTEMBER 1992, KIEL/GERMANY. PROGRAM & ABSTRACTS. 1992. 351 pp.
In English
- 16 MICHAELA KUBISCH
DIE EISDRIFT IM ARKTISCHEN OZEAN WÄHREND DER LETZTEN 250.000 JAHRE. 1992. 100 pp.
In German with English summary
- 17 PERSISCHER GOLF: UMWELTGEFÄHRDUNG, SCHADENSERKENNUNG, SCHADENSBEWERTUNG AM BEISPIEL DES MEERESBODENS; ERKENNEN EINER ÖKOSYSTEMVERÄNDERUNG NACH ÖLEINTRÄGEN. Schlußbericht zu den beiden BMFT-Forschungsvorhaben 03F0055 A + B. 1993. 108 pp.
In German with English summary
- 18 TEKTONISCHE ENTWÄSSERUNG AN KONVERGENTEN PLATTENRÄNDERN / DEWATERING AT CONTINENTAL MARGINS.
Hrsg. von/ed. by ERWIN SUESS. 1993. 196 + 32 + 68 + 16 + 22 + 38 + 4 + 19 pp.
Some chapters in English, some in German
- 19 THOMAS DICKMANN
DAS KONZEPT DER POLARISATIONSMETHODE UND SEINE ANWENDUNGEN AUF DAS SEISMISCHE VEKTORWELLENFELD IM WEITWINKELBEREICH. 1993. 121 pp.
In German with English summary

- 20 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1992. 1993. 139 pp.
In German and English
- 21 KAI UWE SCHMIDT
PALYNO MORPHE IM NEOGENEN NORDATLANTIK - HINWEISE ZUR PALÄO-OZEANOGRAPHIE UND PALÄOKLIMATOLOGIE. 1993.
104 + 7 + 41 pp.
In German with English summary
- 22 UWE JÜRGEN GRÜTZMACHER
DIE VERÄNDERUNGEN DER PALÄO GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNG VON BOLBOFORMA - EIN BEITRAG ZUR REKONSTRUKTION UND
DEFINITION VON WASSERMASSEN IM TERTÄR. 1993. 104 pp.
In German with English summary
- 23 RV PROFESSOR LOGACHEV -Research Cruise 09 (August 30 - September 17, 1993): SEDIMENT DISTRIBUTION ON THE REYKJANES RIDGE
NEAR 59 °N. Edited by H.-J. WALLRABE-ADAMS & K.S. LACKSCHEWITZ. 1993. 66 + 30 pp.
In English
- 24 ANDREAS DETTMER
DIATOMEEN-TAPHOZÖNOSEN ALS ANZEIGER PALÄO-OZEANOGRAPHISCHER ENTWICKLUNGEN IM PLIOZÄN UND QUARTÄREN
NORDATLANTIK. 1993. 113 + 10 + 25 pp.
In German with English summary
- 25 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1993. 1994. 69 pp.
In German and English
- 26 JÖRG BIALAS
SEISMISCHE MESSUNGEN UND WEITERE GEOPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN AM SÜD-SHETLAND TRENCH UND IN DER
BRANSFIELD STRASSE - ANTARKTISCHE HALBINSEL. 1994. 113 pp.
In German with English summary
- 27 JANET MARGARET SUMNER
THE TRANSPORT AND DEPOSITIONAL MECHANISM OF HIGH GRADE MIXED-MAGMA IGNIMBRITE TL, GRAN CANARIA: THE MORPHOLOGY
OF A LAVA-LIKE FLOW. 1994. 224 pp
In English with German summary
- 28 GEOMAR LITHOTHEK. Edited by JÜRGEN MIENERT. 1994. 12 pp + app.
In English
- 29 FS SONNE - FAHRTBERICHT SO 97 KODIAK-VENT: KODIAK - DUTCH HARBOR - TOKYO - SINGAPUR, 27.7.- 19.9.1994
Hrsg. von ERWIN SUESS. 1994.
Some chapters in English, some in German
- 30 CRUISE REPORTS:
RV LIVONIA CRUISE 92, KIEL-KIEL, 21.8.-17.9.1992: GLORIA STUDIES OF THE EAST GREENLAND CONTINENTAL MARGIN BETWEEN
70° AND 80°N
RV POSEIDON PO200/10, LISBOA-BREST-BREMERHAVEN, 7.-23.8.1993: EUROPEAN NORTH ATLANTIC MARGIN: SEDIMENT
PATHWAYS, PROCESSES AND FLUXES
RV AKADEMIK ALEKSANDR KARPINSKIY, KIEL -TROMSÖ, 5.-25.7.1994: GAS HYDRATES ON THE NORTHERN EUROPEAN CONTINENTAL
MARGIN
Edited by JÜRGEN MIENERT. 1994.
In English; report of RV AKADEMIK ALEKSANDR KARPINSKIY cruise in English and Russian
- 31 MARTIN WEINLT
BECKENENTWICKLUNG DES NÖRDLICHEN WIKING-GRABENS IM KÄNOZOIKUM - VERSENKUNGSGESCHICHTE, SEQUENZSTRATIGRAPHIE;
SEDIMENTZUSAMMENSETZUNG. 1994. 85 pp.
In German with English summary
- 32 GEORG A. HEISS
CORAL REEFS IN THE RED SEA: GROWTH, PRODUCTION AND STABLE ISOTOPES. 1994. 141 pp.
In English with German summary
- 33 JENS A. HÖLEMANN
AKKUMULATION VON AUTOCHTHONEM UND ALLOCHTHONEM ORGANISCHEM MATERIAL IN DEN KÄNOZOISCHEN SEDIMENTEN DER
NORWEGISCHEN SEE (ODP LEG 104). 1994. 78 pp.
In German with English summary
- 34 CHRISTIAN HASS
SEDIMENTOLOGISCHE UND MIKROPALÄONTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR ENTWICKLUNG DES SKAGERRAKS (NE NORDSEE) IM
SPÄTHOLOZÄN. 1994.
In German with English summary
- 35 BRITTA JÜNGER
TIEFENWASSERERNEUERUNG IN DER GRÖNLANDSEE WÄHREND DER LETZTEN 340.000 JAHRE / DEEP WATER RENEWAL IN THE
GREENLAND SEA DURING THE PAST 340,000 YEARS. 1994. 6 + 109 pp.
In German with English summary
- 36 JÖRG KUNERT
UNTERSUCHUNGEN ZU MASSEN- UND FLUIDTRANSPORT ANHAND DER BEARBEITUNG REFLEXIONSSEISMISCHER DATEN AUS DER
KODIAK-SUBDUKTIONSZONE, ALASKA. 1995. 129 pp.
In German with English summary
- 37 CHARLOTTE M. KRAWCZYK
DETACHMENT TECTONICS DURING CONTINENTAL RIFTING OFF THE WEST IBERIA MARGIN: SEISMIC REFLECTION AND DRILLING
CONSTRAINTS. 1995. 133 pp.
In English with German summary

- 38 CHRISTINE CAROLINE NÜRNBERG
BARIUMFLUSS UND SEDIMENTATION IM SÜDLICHEN SÜDATLANTIK - HINWEISE AUF PRODUKTIVITÄTSÄNDERUNGEN IM QUARTÄR. 1995.
6 + 108 pp.
In German with English summary
- 39 JÜRGEN FRÜHN
TEKTONIK UND ENTWÄSSERUNG DES AKTIVEN KONTINENTALRANDES SÜDÖSTLICH DER KENAI-HALBINSEL, ALASKA. 1995. 93 pp.
In German with English summary
- 40 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1994. 1995.
In German and English
- 41 FS SONNE - FAHRTBERICHT / CRUISE REPORT SO 103 CONDOR 1 B: VALPARAISO-VALPARAISO, 2-21.7.1995.
Hrsg. von ERNST R. FLUEH. 1995. 140 pp.
Some chapters in German, some in English
- 42 RV PROFESSOR BOGOROV CRUISE 37: CRUISE REPORT "POSETIV": VLADIVOSTOK-VLADIVOSTOK, September 23 - October 22, 1994.
Edited by CHRISTOPH GAEDICKE, BORIS BARANOV and EVGENY LELIKOV. 1995. 49 + 33 pp.
In English
- 43 CHRISTOPH GAEDICKE
DEFORMATION VON SEDIMENTEN IM NANKAI-AKKRETIONSKEIL, JAPAN. BILANZIERUNG TEKTONISCHER VORGÄNGE ANHAND VON
SEISMISCHEN PROFILEN UND ERGEBNISSEN DER ODP-BOHRUNG 808. II + 89 pp.
In German with English summary
- 44 MARTIN ANTONOW
SEDIMENTATIONSMUSTER UM DEN VESTERIS SEAMOUNT (ZENTRALE GRÖNLANDSEE) IN DEN LETZTEN 250.000 JAHREN. 1995. 121 pp.
In German with English summary
- 45 INTERNATIONAL CONGRESS: CORING FOR GLOBAL CHANGE - ICGC '95. KIEL, 28 - 30 June, 1995. 83 pp.
Edited by JÜRGEN MIENERT and GEROLD WEFER. 1996.
In English
- 46 JENS GRÜTZNER
ZUR PHYSIKALISCHEN ENTWICKLUNG VON DIAGENETISCHEN HORIZONTEN IN DEN SEDIMENTBECKEN DES ATLANTIKS. 1995. 96 pp.
In German with English summary
- 47 INGO A. PECHER
SEISMIC STUDIES OF BOTTOM SIMULATING REFLECTORS AT THE CONVERGENT MARGINS OFFSHORE PERU AND COSTA RICA.
1996. 159 pp.
In English with German summary
- 48 XIN SU
DEVELOPMENT OF LATE TERTIARY AND QUATERNARY COCCOLITH ASSEMBLAGES IN THE NORTHEAST ATLANTIC. 1996. 120 pp. +7 pl.
In English with German summary
- 49 FS SONNE - FAHRTBERICHT / CRUISE REPORT SO 108 ORWELL: SAN FRANCISCO - ASTORIA, 14.4. - 23.5.1996
Edited by ERNST R. FLUEH and MICHAEL A. FISHER. 1996.
- 50 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1995. 1996. 93 pp.
In German and English
- 51 THOMAS FUNCK
STRUCTURE OF THE VOLCANIC APRON NORTH OF GRAN CANARIA DEDUCED FROM REFLECTION SEISMIC, BATHYMETRIC AND BOREHOLE
DATA. 1996. VI, 144 pp.
In English with German summary
- 52 PETER BRUNS
GEOCHEMISCHE UND SEDIMENTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS SEDIMENTATIONSVERHALTEN IM BEREICH
BIOSTRATIGRAPHISCHER DISKONTINUITÄTEN IM NEOGEN DES NORDATLANTIK, ODP LEG 104, SITES 642B UND 643A. 1993. V, 73 pp.
In German with English summary
- 53 CHRISTIANE C. WAGNER
COLD SEEPS AN KONVERGENTEN PLATTENRÄNDERN VOR OREGON UND PERU: BIOGEOCHEMISCHE BESTANDSAUFNAHME.
1995. 108, XXXVI pp.
In German with English summary
- 54 FRAUKE KLINGELHÖFER
MODEL CALCULATIONS ON THE SPREADING OF SUBMARINE LAVA FLOWS. 1996. 98 pp.
In English with German summary
- 55 HANS-JÜRGEN HOFFMANN
OBJEKTORIENTIERTE ANALYSE UND MIGRATION DIFFRAKTIERTER WELLENFELDER UNTER VERWENDUNG DER STRAHLENMETHODE
UND DER EDGE-WAVE-THEORIE. 1996. XXI, 153 pp.
In German with English summary
- 56 DIRK KLÄSCHEN
STRAHLENSEISMISCHE MODELLIERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON MEHRFACHDIFFRAKTIONEN MIT HILFE DER EDGE-WAVES:
THEORIE UND ANWENDUNGSBEISPIELE. 1996. X, 159 pp.
In German with English summary
- 57 NICOLE BIEBOW
DINOFLAGELLATENZYSTEN ALS INDIKATOREN DER SPÄT- UND POSTGLAZIALEN ENTWICKLUNG DES AUFTRIEBSGESCHEHENS VOR
PERU. 1996. IV, 100, 17, 14(7 pl.) pp.
In German with English summary
- 58 RV SONNE - CRUISE REPORT SO 109: HYDROTRACE ASTORIA-VICTORIA-ASTORIA-VICTORIA. MAY 23 - JULY 8, 1996.
Ed. by PETER HERZIG, ERWIN SUESS, PETER LINKE. 1997.
In English

- 59 RV SONNE - CRUISE REPORT SO110: SO - RO (SONNE - ROPOS). VICTORIA-KODIAK-VICTORIA. JULY 9 - AUGUST 19, 1996. Ed. by ERWIN SUESS and GERHARD BOHRMANN. 1997. In English
- 60 RV AKADEMIK M.A. LAVRENTYEV CRUISE 27. CRUISE REPORT: GREGORY. VLADIVOSTOK-PUSAN-OKHOTSK SEA-PUSAN-VLADIVOSTOK. SEPTEMBER 7 - OCTOBER 12, 1996. Ed. by DIRK NÜRNBERG, BORIS BARANOV, and BORIS KARP. 1997. 143 pp. In English
- 61 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1996. 1997. 169 pp. In German and English
- 62 FS SONNE - FAHRTBERICHT/CRUISE REPORT SO123 MAMUT (MAKRAN MURRAY TRAVERSE - GEOPHYSIK PLATTENTEKTONISCHER EXTREMFÄLLE). Maskat - Maskat, 07.09 - 03.10.1997. Ed. by ERNST R. FLUEH, NINA KUKOWSKI, and CHRISTIAN REICHERT. 1997. 292 pp. In English with German summary
- 63 RAINER ZAHN
NORTH ATLANTIC THERMOHALINE CIRCULATION DURING THE LAST GLACIAL PERIOD: EVIDENCE FOR COUPLING BETWEEN MELT-WATER EVENTS AND CONVECTIVE INSTABILITY. 1997. 133 pp. In English
- 64 FS SONNE - FAHRTBERICHT/CRUISE REPORT SO112 HIRESBAT (HIGH RESOLUTION BATHYMETRY). Victoria, B.C., Canada - Apra Harbor, Guam. 17.09 - 08.10.1996. Hrsg. von WILHELM WEINREBE. 1997. 90 pp. Some chapters in German, some in English
- 65 NIELS NØRGAARD-PEDERSEN
LATE QUATERNARY ARCTIC OCEAN SEDIMENT RECORDS: SURFACE OCEAN CONDITIONS AND PROVENANCE OF ICE-RAFTED DEBRIS. 1997. 115 pp. In English with German summary
- 66 THOMAS NÄHR
AUTHIGENER KLINOPTILOLITH IN MARINEN SEDIMENTEN - MINERALCHEMIE, GENESE UND MÖGLICHE ANWENDUNG ALS GEOTHERMOMETER. 1997. 119, 43 pp. In German with English summary
- 67 MATTIAS KREUTZ
STOFFTRANSPORT DURCH DIE BODENGRENZSCHICHT: REGIONALISIERUNG UND BILANZIERUNG FÜR DEN NORDATLANTIK UND DAS EUROPÄISCHE NORDMEER. 1998. IV, 166 pp. In German with English summary
- 68 AMIT GULATI
BENTHIC PRIMARY PRODUCTION IN TWO DIFFERENT SEDIMENT TYPES OF THE KIEL FJORD (WESTERN BALTIC SEA). 1998. 139 pp. In English with German summary
- 69 RÜDIGER SCHACHT
DIE SPÄT- UND POSTGLAZIALE ENTWICKLUNG DER WOOD- UND LIEFDEFJORDREGION NORDSPITZBERGENS. 1998. 187 pp. In German with English summary
- 70 GEOMAR FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MARINE GEOWISSENSCHAFTEN DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL JAHRESBERICHT / ANNUAL REPORT 1997. 1998. In German and English
- 71 FS SONNE - FAHRTBERICHT/CRUISE REPORT SO118 BIGSET (BIOGEOCHEMICAL TRANSPORT OF MATTER AND ENERGY IN THE DEEP SEA). MUSCAT (OMAN) - MUSCAT (OMAN). 31.03.-11.05.1997. Ed. by OLAF PFANNKUCHE and CHRISTINE UTECHT. 188 pp. In English
- 72 FS SONNE - FAHRTBERICHT/CRUISE REPORT SO131 SINUS (SEISMIC INVESTIGATIONS AT THE NINETY EAST RIDGE OBSERVATORY USING SONNE AND JOIDES RESOLUTION DURING ODP LEG 179). KARACHI - SINGAPORE. 04.05-16.06.1998. Ed. by ERNST R. FLUEH and CHRISTIAN REICHERT. 337 pp. In English with German summary